

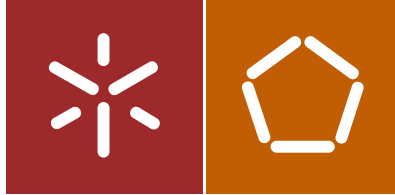


Contributo do BIM como suporte na fase de manutenção e operação dos edifícios

Fábio Wilson Alves Dias

Universidade do Minho
Escola de Engenharia





Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Fábio Wilson Alves Dias

Contributo do BIM como suporte na fase de manutenção e operação dos edifícios

Dissertação de Mestrado
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao
Grau de Mestre em Engenharia Civil

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor João Pedro Couto
Engenheiro José Carlos Lino

AGRADECIMENTOS

É importante mencionar que foi graças ao contributo e ao apoio de algumas pessoas que finalizei com sucesso a minha dissertação de mestrado, sendo assim agradeço:

Em primeiro lugar ao Professor Doutor João Pedro Couto e ao Engenheiro José Carlos Lino, um muito obrigado pelo incentivo, disponibilidade, apoio, cooperação e supervisão desta dissertação de mestrado.

À BIMMS pelo apoio e oportunidade que me deu de partilhar experiências a nível profissional.

Ao Engenheiro Mário Correia, representante da ArchiBUS, pelo seu apoio, disponibilidade, e cooperação.

A Ana Rita Fontainhas Terroso pela paciência e ajuda, e de todo o apoio e motivação que sempre me transmitiu.

Aos meus amigos e companheiros de mestrado, pela ajuda e paciência que tiveram comigo longo desta etapa.

A todas as empresas que se mostraram disponíveis a partilhar as informações sobre o seu *software*.

E por último, e não menos importante, à minha família, por acreditarem em mim, pelo seu grande esforço, apoio e incentivo para levar a cabo todos os meus projetos.

RESUMO

A crescente evolução tecnológica tornou possível a visualização de edificações mais complexas e sofisticadas. Com esta evolução, os níveis de exigência dos utilizadores são cada vez mais elevados fazendo com que seja necessário acrescentar informação aos edifícios. Devem ter-se em conta novos quesitos não só na fase de conceção do edifício, mas também ao longo da sua vida útil, que acrescentem mais valor à fase de manutenção e operação, levando os donos de obra a considerar mais esta fase.

O *Facilities Management* (FM) diz respeito à gestão de recursos onde se combinam os locais físicos, os intervenientes e a gestão de processos, de modo que seja possível criar uma gestão de serviços com maior organização e eficiência na coordenação das operações e manutenções. O *Building Information Modeling* (BIM), na fase inicial do projeto, permite armazenar toda a informação das diversas áreas e estruturar todas as fases do projeto, obtendo assim o desempenho final de uma edificação. Assim sendo, compreende-se a necessidade atual da utilização da metodologia BIM no FM, nomeando-a metodologia *BIM for Facilities Management* (BIM-FM) que consiste na gestão das instalações tendo como apoio os recursos BIM.

Esta dissertação tem como principal objetivo a demonstração do contributo que o BIM pode oferecer na otimização da gestão da utilização dos edifícios e que a implementação de sistemas de gestão deste tipo de componentes assume uma importância vital para a otimização da gestão das instalações bem como para a sustentabilidade dos respetivos edifícios.

Palavras-chave: **BIM, *Facilities Management* (BIM-FM), *Software* BIM-FM, Manutenção.**

ABSTRACT

Technological evolution has been increasing, turning possible the visualization of more complex and sophisticated buildings. With this evolution, users' levels of demand are higher, demanding additional information to buildings. New requirements must be considered not only in the design phase of the building but also throughout its lifetime, adding more value to the maintenance and operation phase, thus leading owners to reflect on this phase.

Facilities Management (FM) refers to the management of resources where physical locations, stakeholders and process management are combined, so that it is possible to create a service management with better organization and efficiency in the coordination of operations and maintenance. Building Information Modelling (BIM), in the initial phase of the project, allows the user to store all the information of the different areas and to structure all phases of the project, getting the final performance of a building. Therefore, it's understandable the current requirement to use BIM methodology in FM, namely BIM methodology for Facilities Management (BIM-FM), that consists in the management of the facilities, with BIM resources as support.

The main goal for this dissertation is to verify the BIM contribution to the optimization on management of buildings' use, and that implementation of management systems of this kind of components assumes a role of importance either to the optimization of the management of facilities either to the sustainability of those buildings.

Keywords: BIM, Facilities Management (BIM-FM), Software BIM-FM, Maintenance.

“The important thing is to not stop questioning. Curiosity has its own reason for existing.”

Albert Einstein

“Concern for man and his fate must always form the chief interest of all technical endeavors.

Never forget this in the midst of your diagrams and equations.”

Albert Einstein

“Software innovation, like almost every other kind of innovation, requires the ability to collaborate and share ideas with other people, and to sit down and talk with customers and get their feedback and understand their needs.”

Bill Gates

ÍNDICE

Índice de figuras	xv
Índice de Tabelas	xxiv
Lista de Acrónimos.....	xxv
Capítulo 1	1
1 Introdução	1
1.1 Âmbito	1
1.2 Objetivos	4
1.3 Metodologia	4
1.4 Estrutura da Dissertação	5
1.5 Apresentação da Empresa	6
Capítulo 2	7
2 Revisão do Estado da arte.....	7
2.1 Manutenção.....	7
2.1.1 Definição de Manutenção	7
2.1.2 A Gestão de Manutenção.....	7
2.1.3 Normas de Manutenção	7
2.1.4 Tipos de Manutenção.....	8
2.1.5 Conceito de Manutenção em Edifícios.....	12
2.1.6 Custos de manutenção	13
2.1.7 <i>Facility Management</i>	14
2.1.8 FM na Manutenção de Edifícios.....	15
2.1.9 Indicadores de Desempenho da Manutenção	16
2.1.10 Softwares para gestão da manutenção	17
2.2 Building Information Modelling.....	20
2.2.1 Metodologia BIM	20

2.2.2	Softwares BIM	22
2.2.3	Interoperabilidade	25
2.2.4	Level of Development.....	28
2.2.5	Normas BIM	30
2.3	BIM for Facilities Management	33
2.3.1	Metodologia BIM-FM.....	33
2.3.2	Protocolo COBIE	34
2.3.3	Soluções BIM-FM.....	37
2.3.4	Exemplos da implementação BIM-FM.....	40
Capítulo 3	59
3	Apresentação do Caso de Estudo	59
3.1	Descrição do caso de estudo.....	59
3.2	Metodologia da investigação.....	60
3.2.1	Definição dos requisitos.....	60
3.2.2	Recolha de dados	60
3.2.3	Modelação	61
3.2.4	Integração de uma ferramenta BIM-FM	61
3.3	Definição dos requisitos para o caso de estudo	63
3.4	Recolha de dados para o caso de estudo.....	63
3.5	Modelação do caso de estudo.....	63
3.6	Software BIM-FM selecionado	67
3.7	Integração com uma ferramenta BIM-FM	70
3.7.1	Sincronizar o modelo Revit com o ArchiBUS.....	73
3.7.2	Introduzir as divisórias do modelo na plataforma do ArchiBUS.....	76
3.7.3	Introduzir os equipamentos do modelo na plataforma do ArchiBUS	79
3.7.4	Introduzir o mobiliário do modelo na plataforma do ArchiBUS	83
3.7.5	Publicação 2D das plantas do modelo na plataforma do ArchiBUS.....	84

3.7.6	Utilização do ArchiBUS para a gestão do edifício.....	86
3.7.7	Publicação 3D das plantas do modelo na plataforma do ArchiBUS	190
3.7.8	Utilização do ArchiBUS em dispositivos móveis	195
Capítulo 4	199
4	Conclusões.....	199
Capítulo 5	203
5	Referências bibliográficas	203
Capítulo 6	209
6	ANEXOS.....	209
	ANEXO 1	211
	ANEXO 2	245
	ANEXO 3	267
	ANEXO 4	307
	ANEXO 5	311

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Impacto das intervenções no nível de desempenho de um edifício (Adaptado de Cardoso 2012)	10
Figura 2 – Custos do ciclo de vida de um edifício ((BS ISO 15686-5 2008).....	12
Figura 3 – Atividades relacionadas com <i>Facility Management</i> (Shreyatek Solutions 2016)...	15
Figura 4 – Várias áreas de manutenção (International Gulf Engineering Consultancy Bureau 2013).....	15
Figura 5 – Áreas funcionais do FM (Adaptado de Pina 2015).....	19
Figura 6 – Metodologia <i>Building Information Modeling</i> (Advanced Solutions 2016)	21
Figura 7 – As várias dimensões do BIM (Rojas 2016)	22
Figura 8 – As principais ferramentas utilizadas para projetar (Adaptado de NBS 2016)	24
Figura 9 – Os três grandes pilares na área da interoperabilidade (Adaptado de BuildingSMART 2016a)	26
Figura 10 – Os LOD utilizados no BIM (Adaptado de Hi-Tech 2015).....	29
Figura 11 – Países e os seus manuais ou normativas BIM (Adaptado de Marques et al. 2015)	31
Figura 12 – Gestão de edifícios e os seus sectores (Rodas 2015)	33
Figura 13 – Exemplo de uma folha de cálculo COBie (Coordenar 2015)	35
Figura 14 – Processo COBie (Adaptado de Smith 2008).....	35
Figura 15 – Processo de conversão de dados Revit para COBie (Coordenar 2015)	36
Figura 16 – Países onde MOL está representado (Adaptado de MOL Group 2016)	41
Figura 17 – Sydney Opera House (Scott 2016).....	42
Figura 18 – A parceria entre o governo, entidades de investigação e as indústrias (McCarthy et al. 2006).....	43
Figura 19 – Estratégia desenvolvida pela colaboração (McCarthy et al. 2006)	44
Figura 20 – Dados IFC utilizados (McCarthy et al. 2006)	44
Figura 21 – Esquema utilizado para realizar os objetivos (McCarthy et al. 2006)	45
Figura 22 – <i>Service Procurement</i> (McCarthy Et Al. 2006).....	45
Figura 23 – <i>Benchmarking</i> (McCarthy Et Al. 2006).....	46
Figura 24 – Sistema AM/FM antes da utilização do modelo BIM (CRC For Construction Innovation 2007)	47

Figura 25 – Interoperabilidade entre diferentes <i>softwares</i> (Adaptado de Crc For Construction Innovation 2007)	48
Figura 26 – Sistema FM com a utilização do modelo BIM (Crc For Construction Innovation 2007)	48
Figura 27 - complexo TOWN HALL e biblioteca central (Welch 2014)	50
Figura 28 – Complexo Town Hall e biblioteca central em 3D (Adaptado de Welch 2014)....	50
Figura 29 – Processo de manutenção sem a utilização do BIM (Codinhoto & Kiviniemi 2014)	52
Figura 30 – Processo de manutenção com a utilização do BIM para FM (Codinhoto & Kiviniemi 2014)	53
Figura 31 – Modelo 3D do Northumbria University's city campus (OpenBIM 2012)	54
Figura 32 – Método antes da utilização do BIM-FM (OpenBIM 2012).....	55
Figura 33 - Método com a utilização do BIM-FM (OpenBIM 2012).....	55
Figura 34 – A variedade e qualidade dos dados inseridos no modelo BIM (OpenBIM 2012)	56
Figura 35 – Processo geral de implementação BIM-FM (Adaptado de NdBIM 2016).....	60
Figura 36 – Possíveis trajetórias no processo de modelação (Pina 2015)	61
Figura 37 – Modelação de um posto de combustível e de uma moradia em ArchiCAD.....	64
Figura 38 – Modelação de uma moradia em Revit	65
Figura 39 – Planta do supermercado.....	66
Figura 40 – Modelo 3D do supermercado	66
Figura 41 – domínios incluídos no ArchiBUS (ArchiBUS 2016a)	67
Figura 42 – Numerar e nomear os espaços no modelo Revit.....	71
Figura 43 - Expansão do ArchiBUS no Revit.....	71
Figura 44 – ArchiBUS <i>Smart Client</i>	72
Figura 45 – Visualizador <i>Web Central</i>	72
Figura 46 – Utilizar o ArchiBUS no <i>Browser</i>	73
Figura 47 – Seleção da planta	73
Figura 48 – Expansão “ARCHIBUS”	74
Figura 49 – Janela “ <i>Sign in</i> ”	74
Figura 50 – Seleção da opção “ <i>Properties</i> ”	74
Figura 51 – Janela “ <i>Model-level Properties</i> ”	75
Figura 52 – Janela “ <i>Add new value</i> ”	75
Figura 53 – Base de dados ArchiBUS com os pisos do edifício.....	76
Figura 54 – Opções do separador “ARCHIBUS”	76

Figura 55 – Seleção da opção “ <i>Rooms</i> ”.....	77
Figura 56 - Opção “ <i>Catalog</i> ”	77
Figura 57 – Processar a catalogação no servidor.....	77
Figura 58 – Janela “ <i>Catalog</i> ”	78
Figura 59 – Aplicação de um nome mais curto devido à limitação dos caracteres	78
Figura 60 – Base de dados ArchiBUS com as divisórias	79
Figura 61 – Seleção da opção “ <i>Equipment</i> ”	80
Figura 62 – Catalogar equipamentos no servidor.....	80
Figura 63 – Equipamentos normais	81
Figura 64 – Equipamentos de instalações sanitárias	81
Figura 65 – Janela “ <i>Catalog</i> ” e as várias opções.....	82
Figura 66 – Base de dados ArchiBUS com os equipamentos	83
Figura 67 – Seleção da opção “ <i>Tagged Furniture</i> ”	83
Figura 68 – Selecionar “ <i>Publish 2D</i> ”	84
Figura 69 – Janela “ <i>Publish Enterprise Graphics</i> ”	84
Figura 70 – ArchiBUS através do <i>Smart Client</i>	85
Figura 71 – ArchiBUS através de um <i>browser</i>	85
Figura 72 – Ordem da hierarquia.....	86
Figura 73 – Ordem de seleção para alcançar “ <i>Background Data</i> ”	87
Figura 74 – Opções do “ <i>Background Data</i> ” no separador “ <i>Space Inventory & Performance</i> ”	88
Figura 75 – Adicionar um novo <i>Business Unit/Division /Department</i>	88
Figura 76 – Introdução dos dados de um novo <i>Business Unit</i>	89
Figura 77 – Introdução dos dados de um novo <i>Division</i>	89
Figura 78 – Introdução dos dados de um novo <i>Department</i>	89
Figura 79 – Ordem de seleção para alcançar “ <i>Building Performance</i> ”	89
Figura 80 – Opções do “ <i>Building Performance</i> ”	90
Figura 81 – Adicionar um novo <i>Category /Type</i>	91
Figura 82 – Introdução dos dados de um novo <i>Room Category</i>	91
Figura 83 – Introdução dos dados de um novo <i>Room Type</i>	91
Figura 84 – Ordem de seleção para alcançar “ <i>Room Inventory</i> ”	92
Figura 85 – Opções do “ <i>Room Inventory</i> ”	93
Figura 86 – Opção “ <i>Define Rooms</i> ” e a lista de filtragem das divisórias.....	94
Figura 87 – Introdução/seleção dos dados para a divisória	94

Figura 88 – Ordem de seleção para alcançar “ <i>Space Manager</i> ”	95
Figura 89 – Opções do “ <i>Space Manager</i> ”	95
Figura 90 – <i>Space console</i> e as suas funcionalidades	96
Figura 91 – Adicionar um novo <i>Division /Department</i>	97
Figura 92 – Introdução dos dados de um novo <i>Division</i>	97
Figura 93 – Introdução dos dados de um novo <i>Department</i>	97
Figura 94 – Introdução dos dados de um novo <i>Category</i>	98
Figura 95 – Introdução dos dados de um novo <i>Type</i>	98
Figura 96 – Seleção das plantas no <i>Space Console</i>	98
Figura 97 – Seleção da divisão	99
Figura 98 – Introdução dos dados na divisão selecionada	99
Figura 99 – Associar as <i>Division/Department/Category /Type</i>	100
Figura 100 – Funcionamento da ligação bidirecional dos Revit e ArchiBUS	101
Figura 101 – Separador “ <i>Highlights</i> ” e as suas opções	102
Figura 102 – Planta Cromática <i>Divisions</i>	102
Figura 103 – Planta Cromática <i>Departments</i>	103
Figura 104 – Planta Cromática <i>Room Categories</i>	103
Figura 105 – Planta Cromática <i>Room Types</i>	104
Figura 106 – Identificações de cada divisória.....	104
Figura 107 – Exportação das Plantas Cromáticas	105
Figura 108 – Exportação dos dados das divisórias	105
Figura 109 – Exportar as informações das <i>Divisions</i>	106
Figura 110 – Janela de transferência do ficheiro XLS	106
Figura 111 – Análise de todos os <i>departments</i>	107
Figura 112 – Análise por edifício	107
Figura 113 – Análise por piso	108
Figura 114 – Análise e exportação gráfica de <i>Allocation and Benchmarks</i>	108
Figura 115 – Análise e exportação a partir do separador “ <i>View Remaining Area</i> ”	109
Figura 116 – Análise a partir do separador “ <i>Show Departmental Stack Plan</i> ”	109
Figura 117 – Exemplo de dados do gráfico criado no separador “ <i>Show Departmental Stack Plan</i> ”	110
Figura 118 – Análise a partir do separador “ <i>Show Departmental Analysis Chart</i> ”	110
Figura 119 – Gráfico criado no separador “ <i>Show Departmental Analysis Chart</i> ”	111
Figura 120 – Filtragem no separador “ <i>Space and Occupancy History</i> ”	111

Figura 121 – Histórico de uma divisão.....	112
Figura 122 – Ordem de seleção para alcançar “ <i>Background Data</i> ”	113
Figura 123 – Opções do “ <i>Background Data</i> ” no separador “ <i>Personnel & Occupancy</i> ”	113
Figura 124 – Lista de funcionários inseridos na base de dados.....	114
Figura 125 – Adicionar um novo funcionário	114
Figura 126 – Definir a capacidade de ocupação.....	115
Figura 127 – Utilização da coluna “ <i>Room Code</i> ”	115
Figura 128 – Selecionar o separador “ <i>Occupancy</i> ”	116
Figura 129 – Adicionar um novo funcionário e a sua informação	116
Figura 130 – Associar o funcionário à divisão	117
Figura 131 – Escolha da divisória para selecionar “ <i>View/Edit Selected Rooms</i> ”.....	118
Figura 132 – A informação da divisória e a sua capacidade	118
Figura 133 – Mudar os funcionários de divisória.....	119
Figura 134 – Plantas cromáticas relacionadas com a ocupação	120
Figura 135 – Exportar as plantas	120
Figura 136 – Exportar informações relacionadas com os funcionários.....	121
Figura 137 – Selecionar opção “ <i>Export</i> ”	122
Figura 138 – Janela de transferência para exportar a informação	122
Figura 139 – Visualização da informação relacionada com os funcionários	123
Figura 140 – Separador “ <i>Allocation and Benchmarks</i> ”	124
Figura 141 – Filtros existentes no “ <i>Allocation and Benchmarks</i> ”	124
Figura 142 – Análise e exportação gráfica no “ <i>Allocation and Benchmarks</i> ”	125
Figura 143 – Análise da informação do gráfico	125
Figura 144 – Análise da informação do gráfico	126
Figura 145 – Análise da informação do gráfico	126
Figura 146 – Análise da informação do gráfico	126
Figura 147 – Análise da informação do gráfico	127
Figura 148 – Separador “ <i>Space and Occupancy History</i> ”	127
Figura 149 – Histórico das divisões e dos funcionários	128
Figura 150 – Lista de divisões desocupadas.....	128
Figura 151 – Exportar a lista para PDF ou XLS.....	129
Figura 152 – Separador “ <i>Highlight Occupiable Vacant Rooms</i> ”	129
Figura 153 – Divisões desocupadas apresentadas na planta	130
Figura 154 – Separador “ <i>View Available Rooms</i> ”	131

Figura 155 – Lista com as informações das divisões.....	131
Figura 156 – Janela “ <i>Paginated Report View</i> ” e transferência.....	132
Figura 157 – Separador “ <i>Assign Employees to Available Rooms</i> ”	133
Figura 158 – Atribuir e retirar funcionários as divisões	133
Figura 159 – Separador “ <i>View Occupancy Plan</i> ” e a planta de ocupação.....	134
Figura 160 – Janela “ <i>Room Details</i> ”	134
Figura 161 – Abrir o <i>Web Central</i> através do <i>ARCHIBUS Smart Client</i>	135
Figura 162 – Ordem de seleção para alcançar “ <i>Equipment</i> ”	136
Figura 163 – Funcionalidades apresentadas no separador “ <i>Equipment</i> ”	136
Figura 164 – A opção “ <i>View and Edit Equipment Information</i> ” e a lista de equipamentos..	137
Figura 165 – Os vários separadores após a seleção do equipamento.....	137
Figura 166 – Equipamento selecionado e sua representação no Revit	138
Figura 167 – Separador “ <i>General</i> ”	139
Figura 168 – Separador “ <i>Location & Affiliation</i> ”	140
Figura 169 – Separador “ <i>Usage</i> ”	140
Figura 170 – Separador “ <i>Costs</i> ”	141
Figura 171 – Separador “ <i>Documents</i> ”	141
Figura 172 – Separador “ <i>Dates</i> ”	142
Figura 173 – Separador “ <i>Telecom</i> ”	142
Figura 174 – Separador “ <i>Survey</i> ”	143
Figura 175 – Separador “ <i>ERP</i> ”	143
Figura 176 – Ordem de seleção para alcançar “ <i>Furniture</i> ”	144
Figura 177 – Funcionalidades apresentadas no separador “ <i>Furniture</i> ”	145
Figura 178 – opção “ <i>View and Edit Tagged Furniture</i> ” e lista de mobiliário	145
Figura 179 – Vários separadores após a seleção do mobiliário	146
Figura 180 – Mobiliário selecionado e sua representação no Revit	146
Figura 181 – Ordem de seleção para alcançar “ <i>Background Data</i> ” no separador “ <i>Asset Portal</i> ”	147
Figura 182 – Funcionalidades apresentadas no separador “ <i>Background Data</i> ”	148
Figura 183 – Opção “ <i>Define Furniture Standards</i> ” e a lista dos padrões de mobiliário	149
Figura 184 – Como adicionar um padrão de mobiliário e as várias informações possíveis de introduzir.....	149
Figura 185 – Vários separadores relacionados com padrões (<i>Standards</i>) para vários objetivos	150

Figura 186 – Separador “ <i>General</i> ”	151
Figura 187 – Separador “ <i>Location</i> ”	151
Figura 188 – Separador “ <i>Costs</i> ”	152
Figura 189 – Funcionalidades presentes no separador “ <i>Equipment</i> ”	153
Figura 190 – Separador “ <i>View Equipment Standards Book</i> ” e lista (filtrada) de padrões de equipamentos	153
Figura 191 – Seleção de um padrão de equipamento e a sua informação	154
Figura 192 – Separador “ <i>Equipment Asset Console</i> ” e lista de divisórias	154
Figura 193 – Seleção da divisória e a sua informação	155
Figura 194 – Seleção da opção “ <i>Edit</i> ” e a informação editável	155
Figura 195 – Separador “ <i>View Equipment Plan</i> ” e lista dos edifícios/pisos	156
Figura 196 – Representação da planta com os equipamentos e a lista de equipamentos	157
Figura 197 – Seleção do equipamento na planta e a apresentação da sua informação	157
Figura 198 – Exportação das informações dos equipamentos	158
Figura 199 – Funcionalidades presentes no separador “ <i>Furniture</i> ”	159
Figura 200 – Separador “ <i>View Furniture Standards Book</i> ” e a lista de padrões de mobiliário	160
Figura 201 – Seleção de um padrão de mobiliário e a sua informação	160
Figura 202 – Separador “ <i>View Room Plan with Tagged Furniture</i> ” e lista dos edifícios/pisos	161
Figura 203 – Representação da planta com uma divisão selecionada e o seu mobiliário	161
Figura 204 – Ordem de seleção para alcançar “ <i>Asset Manager</i> ”	162
Figura 205 – Funcionalidades presentes no separador “ <i>Asset Manager</i> ”	162
Figura 206 – Opção “ <i>Asset Registration Console</i> ” e os seus separadores	163
Figura 207 – Separador “ <i>Enter a New Asset</i> ”	163
Figura 208 – Janela para adicionar um ativo	164
Figura 209 – Janela para adicionar múltiplos ativos	164
Figura 210 – Separador “ <i>Search for Existing Asset</i> ”	165
Figura 211 – Filtro de pesquisa do separador “ <i>Search for Existing Asset</i> ”	165
Figura 212 – Lista compilada dos ativos	166
Figura 213 – Lista de equipamentos e a sua informação	166
Figura 214 – Aceder ao perfil e à edição dos ativos	166
Figura 215 – Janela “ <i>Edit</i> ” para equipamento	167
Figura 216 – Janela “ <i>Edit</i> ” para mobiliário	167

Figura 217 – Janela “ <i>Profile</i> ” para equipamento	168
Figura 218 – Janela “ <i>Profile</i> ” para mobiliário	168
Figura 219 – Exportar informação para DOCX e XLS	168
Figura 220 – Separador “ <i>Equipment Systems Console</i> ”	169
Figura 221 – Seleção do equipamento e a sua informação	169
Figura 222 – Editar a informação do equipamento	170
Figura 223 – Criar ações para o equipamento.....	170
Figura 224 – Ordem de seleção para alcançar “ <i>Client</i> ”	171
Figura 225 – Funcionalidades apresentadas no separador “ <i>Client</i> ”	171
Figura 226 – Opção “ <i>Report Problem</i> ”.....	172
Figura 227 – Formulário na opção “ <i>Report Problem</i> ”	173
Figura 228 – Campos de preenchimento relativamente ao solicitante.....	173
Figura 229 – Selecionar na lista de funcionários o solicitante.....	174
Figura 230 – Exemplo dos campos preenchidos com os dados do solicitante	174
Figura 231 – Campos de preenchimento relativamente ao local	175
Figura 232 – Preenchimento com a opção “ <i>Use your assigned workspace location</i> ”	175
Figura 233 – Introdução da localização ou seleção na lista de divisórias.....	175
Figura 234 – Opção “ <i>Drawing</i> ” com a representação da localização na planta	175
Figura 235 – Exemplo dos campos preenchidos com os dados da localização	176
Figura 236 – Campos de preenchimento relativamente ao equipamento	176
Figura 237 – Introdução através da lista de equipamentos	177
Figura 238 – Preenchimento automático das informações da garantia.....	177
Figura 239 – Opção “ <i>Review Warranty Details</i> ” e a sua janela	177
Figura 240 – Opção “ <i>List Request for Equipment</i> ” e a sua janela	177
Figura 241 – Detalhes dos pedidos anteriores	178
Figura 242 - Exemplo dos campos preenchidos com os dados do equipamento.....	178
Figura 243 – Campos de preenchimento relativamente ao problema.....	179
Figura 244 – Introdução através da lista de problemas.....	179
Figura 245 – Janela originada pelo “ <i>View All Problem Types</i> ” e opção “ <i>Add New</i> ”	179
Figura 246 – Seleção “ <i>First Tier</i> ” na janela “ <i>Add New Problem Type</i> ”	180
Figura 247 – Exemplo de um “ <i>First Tier</i> ”	180
Figura 248 – Seleção “ <i>Second Tier</i> ” na janela “ <i>Add New Problem Type</i> ”	180
Figura 249 – Exemplo de um “ <i>Second Tier</i> ”	180
Figura 250 – Exemplo dos campos preenchidos com os dados do problema.....	181

Figura 251 – Campos de preenchimento relativamente à descrição do problema	181
Figura 252 – Janela originada pelo “ <i>Select Description</i> ” e opção “ <i>Add New</i> ”	182
Figura 253 – Exemplo de uma descrição de um problema.....	182
Figura 254 – Seleção da prioridade do problema	182
Figura 255 – Seleção da prioridade do problema	182
Figura 256 – Submeter a solicitação	183
Figura 257 – Adicionar documentação à solicitação.....	183
Figura 258 – Ordem de seleção para alcançar “ <i>Business Process Owner – Maintenance</i> ” ...	184
Figura 259 – Funcionalidades apresentadas no separador “ <i>Business Process Owner – Maintenance</i> ”.....	184
Figura 260 – Ordem de seleção para alcançar “ <i>Maintenance Manager</i> ”.....	185
Figura 261 – Funcionalidades apresentadas no separador “ <i>Maintenance Manager</i> ”	185
Figura 262 – Ordem de seleção para alcançar “ <i>Supervisor</i> ”	186
Figura 263 – Funcionalidades apresentadas no separador “ <i>Supervisor</i> ”.....	186
Figura 264 – Função “ <i>Building Operations Console</i> ”	187
Figura 265 – Estado do processo (por resolver) da solicitação através de uma conta supervisor	187
Figura 266 – Estado do processo (resolvido) da solicitação através de uma conta supervisor	187
Figura 267 – Ordem de seleção para alcançar “ <i>Management Reports</i> ”	188
Figura 268 – Funcionalidades apresentadas no separador “ <i>Management Reports</i> ”	189
Figura 269 – Selecionar “ <i>Publish Parameters</i> ”	190
Figura 270 – Parâmetros na janela “ <i>Publish Parameters</i> ”	191
Figura 271 – Publicação das propriedades dos parâmetros.....	191
Figura 272 – Selecionar “ <i>Publish 3D</i> ”	192
Figura 273 – Opções avançadas do “ <i>Publish 3D</i> ”.....	193
Figura 274 – Funcionalidade “ <i>Web Central 3D Navigator</i> ”	194
Figura 275 – Equipamento selecionado e as opções de funções	194
Figura 276 – Funcionalidade “ <i>Show Equipment Information</i> ”	195
Figura 277 – Funcionalidade “ <i>Create Work Request</i> ”	195
Figura 278 – Utilização de um <i>browser</i> através de dispositivo móvel.....	196
Figura 279 – Pedido de credenciais na aplicação ArchiBUS	197
Figura 280 – Algumas funções na aplicação ArchiBUS (Mass 2016)	197

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Fatores de influência e principais indicadores de desempenho da manutenção apresentados na norma europeia (Adaptado de EN 15341)	17
Tabela 2 – Vantagens e desvantagens da utilização de <i>softwares</i> (Adaptado de Silva 2011) .	18
Tabela 3 – Alguns dos <i>softwares</i> mais utilizados na metodologia BIM	23
Tabela 4 – Normas utilizadas pela buildingSMART (Adaptado de BuildingSMART 2016a)	28
Tabela 5 – Softwares de apoio ao BIM-FM.....	38
Tabela 6 – Ferramentas AM / FM existentes na Casa da Ópera de Sydney	47
Tabela 7 – Comparação de <i>softwares</i> utilizados no BIM-FM	62
Tabela 8 – Domínios incluídos no ArchiBUS (Adaptado de ArchiBUS 2016b).....	68
Tabela 9 – Procedimento tipo do tratamento das solicitações	309

LISTA DE ACRÓNIMOS

2D – Duas dimensões

3D – Tridimensional

AIA – The American Institute of Architects

AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado

BCF – BIM Collaboration Format

BIM – Building Information Modeling

BIM-FM – Building Information Modeling for Facilities Management

Bsa – BuildingSMART Aliance

CAD – Computer-aided design

CAFM – Computer Aided Facilities Management

CEN – European Committee for Standardization

CEN/TC 442 – Comité Técnico do CEN

CMMS – Computerized Maintenance Management Systems

COBie – Construction Operations Building Information Exchange

COBIM – Common BIM requirements

CT 197 – Comissão Técnica 197

FM – Facility Management

GTBIM – Grupo de Trabalho BIM

IAI – International Alliance for Interoperability

IDM – Information Delivery Manuals

IFC – Industry Foundation Classes

IFD – International Framework for Dictionaries

TI – Tecnologia da Informação

IWMS – Integrated Workplace Management System

KPI – Key performance indicators

LOD – Level of Development

MEP – Mechanical, Electrical, and Plumbing

MVD – Model View Definition

NBMIS – National Building Information Modelling Standards

ONS/IST – Organismo de Normalização Setorial do Instituto Superior Técnico

PTPC – Plataforma Portuguesa Tecnológica da Construção

1 INTRODUÇÃO

1.1 Âmbito

A crescente evolução tecnológica tornou possível a visualização de edificações mais complexas e sofisticadas. Os níveis de exigência dos utilizadores são cada vez mais altos fazendo com que seja necessário, não só acrescentar mais informação aos edifícios, como também ter em conta novas preocupações tanto na fase de conceção como ao longo da sua vida útil, acrescentando assim mais valor à manutenção e fazendo com que os donos de obra olhem para a fase de manutenção e operação com uma maior atenção (Moreira 2010). Durante o tempo de vida útil de um edifício, os custos são distribuídos pelas diversas fases que vão desde o planeamento até à demolição e, de acordo com Ribeiro et al., verifica-se assim, que 20% da totalidade dos custos incidem na fase de construção e que 75% dos custos estão associados à fase de manutenção e operação, ficando os restantes 5% associados a outras fases do projeto (Ribeiro et al. 2014). Raposo também indica que com uma boa manutenção consegue aumentar-se a duração de vida de um equipamento entre 30 a 40% em comparação a um equipamento com uma incorreta manutenção (Raposo 2012). Assim, importa dedicar uma crescente atenção à fase de manutenção e operação do edifício após a sua entrada em utilização.

Surge, portanto, a necessidade de um aperfeiçoamento constante dos profissionais envolvidos no processo de gestão da manutenção. A gestão da manutenção é uma área de estudo que envolve as operações e serviços de apoio à utilização da edificação e ao respetivo equipamento fixo, nomeadamente Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC), iluminação e sistemas elétricos, sistemas hidráulicos prediais, sistemas de segurança, planeamento, limpeza e manutenção, sendo que os objetivos se centram em melhorar o desempenho energético do edifício ao longo da sua vida útil e garantir que as instalações consigam exercer as funções para as quais foram desenvolvidas (Sapp 2013).

Hoje em dia, com a evolução da tecnologia e a constante criação e desenvolvimento de novos *Softwares*, ao por em prática a sua utilização, simplifica-se a gestão de qualquer projeto, oferecendo vantagens em comparação com os processos manuais, que podem apresentar fragilidades. Segundo o relatório de Latham (1994), comentado por Love et al. em 2006, a implementação de tecnologia da informação (TI) pode minimizar os custos de um projeto em 30% (Love et al. 2006). O uso das TI é fundamental na gestão de operação e manutenção envolvendo o *software* concebido para este tipo de atividades (Hinks 1998). Considera-se que a TI e o *software* são essenciais no desenvolvimento de *Facility Management* (FM) como por exemplo nos processos de recolha de dados, nas ferramentas de gestão de processos e avaliação, nas *Interfaces* CAD aplicadas em FM (Hinks 1998). O FM diz respeito à gestão de recursos onde se combinam locais físicos, intervenientes e gestão de processos de maneira a criar uma gestão de serviços com maior organização e eficiência na coordenação das operações e manutenções (Sapp 2013). Segundo a 11ª Conferência Internacional da LARES (Weise et al. 2012), o início do uso de uma base sobre FM teve origem na época de 1950. O FM tem como objetivo melhorar a produtividade da gestão das instalações, através da redução de desperdícios, recorrendo à melhoria das operações e da manutenção. Contudo, o uso tradicional do FM contém algumas limitações, sobretudo a capacidade gráfica relacionada com a gestão do espaço, a necessidade da repetição de desenhos CAD relacionados com FM, a visualização em 2D que por vezes se torna complexa e a gestão das alterações que nem sempre são executadas com êxito (Azenha et al. 2015). Para poder ultrapassar estas limitações, pode-se recorrer ao uso da metodologia *Building Information Modeling* (BIM). O modelo BIM não é apenas um modelo tridimensional de um edifício, mas sim uma compilação de informação do mesmo, tratando-se de uma metodologia onde existe comunicação entre todos os intervenientes do projeto e partilha da informação. Com o BIM, na fase inicial do projeto, pode-se armazenar toda a informação das diversas áreas e estruturar todas as fases do projeto obtendo o desempenho final de uma edificação. Esta metodologia permite o acesso a uma base de dados bastante completa com vários tipos de conteúdo que podem ser atualizados em qualquer ponto do projeto. Assim, para iniciar a utilização desta metodologia é necessário um acesso por *software* ao modelo tridimensional do edifício, sendo este mais complexo do que a simples geometria do espaço e a aplicação de texturas de modo adquirir uma visualização mais perceptível do objeto final, já que é um modelo onde são concebidos virtualmente os elementos do edifício que são utilizados na sua conceção real e que contém todas as características tanto físicas como logísticas que permitem simular a construção do edifício, conseguindo com isso prever todo o tipo de comportamento que este pode ter em qualquer fase do seu ciclo de vida (graphisoft, 2015).

Deste modo, compreende-se a incorporação do FM neste tipo de metodologia, ganhando assim destaque como a metodologia *BIM for Facilities Management* (BIM-FM), que consiste na gestão das instalações tendo como apoio os recursos obtidos, sejam estes modelos tridimensionais, bases de dados ou qualquer outro tipo de informação proporcionada pela metodologia BIM. Por vezes, o tempo que uma equipa de gestão de instalações demora a fazer uma avaliação, pode ultrapassar o desejável. Com todas as informações disponibilizadas quando aplicada a metodologia BIM, é possível o acesso quase instantâneo a essas informações, poupando assim bastante tempo em fazer análises morosas (Soares 2013), como por exemplo, os detalhes, incluindo a sua localização e historial, o fabricante, as normas e os custos de desempenho.

Contudo, um dos requisitos importantes para o BIM é a interoperabilidade e integração com *software* de análise, isto é, a capacidade de serem importados e exportados dados de um modelo digital entre *softwares* distintos sem perder informação. Garantir que a informação não se perca é essencial para a metodologia BIM, pois só assim é possível a partilha de todas as informações com todos os intervenientes. Para garantir a eficácia da partilha de informação entre vários sistemas é necessário ter em conta determinados fatores, como por exemplo, as características do modelo *Industry Foundation Class* (IFC) (Azenha et al. 2015). O IFC foi desenvolvido pela *BuildingSMART* e consiste num conjunto de dados de formato livre destinado à troca e partilha de informação entre os diferentes intervenientes de um projeto de construção ou de gestão de instalações (Laakso & Kiviniemi 2012). Atualmente, a versão mais recente é o IFC4 Addendum 2, que é suportado pela norma ISO 16739 “*Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries*” (Liebich 2013).

Como padrão de troca e partilha de informação existe também o *Construction Operations Building Information Exchange* (COBie) que consiste num padrão em que as informações referentes a um edifício possam ser trocadas e partilhadas, informações estas não geométricas dos elementos presentes no respetivo modelo. O uso desta ferramenta requer a recolha e introdução de informação relativamente ao modelo do edifício durante todas as fases em que se consiga adquirir essa informação, o que representa uma vantagem já que assim é evitada a compilação de toda a informação no final, como realizado no método tradicional. Com isto, o COBie ajuda a reduzir de forma significativa os custos de operação e manutenção de um edifício e possibilita a concentração de todos os dados num esquema fácil de usar e de simples acesso. A implementação de sistemas de gestão deste tipo de componentes assume uma

importância vital para a otimização da gestão das instalações bem como para a sustentabilidade dos respetivos edifícios (Sousa 2013).

1.2 Objetivos

Considerando que o FM tem vindo a ser estudado e desenvolvido desde 1950 (Weise et al. 2012) e que o BIM também se encontra em desenvolvimento e é investigado por diversos especialistas, é pretendido contribuir para o progresso do conhecimento sobre o papel e contributo do BIM no FM, devido à existência de diversos estudos sobre os mesmos, enquanto metodologias independentes, mas poucas pesquisas e estudos sobre a combinação BIM-FM. Portanto, para a concretização desta dissertação, sendo o objetivo principal a realização de um estudo que mostre a combinação do BIM e FM, será necessária a definição de objetivos concretos e claros de forma a possibilitar e alcançar os resultados esperados. Os objetivos propostos são:

- Identificação das vantagens e dificuldades encontradas na modelação BIM aplicada ao FM;
- Análise comparativa de *softwares* BIM-FM com base bibliográfica;
- Identificação das propriedades e informações que os *softwares* de modelação BIM devem permitir para serem capazes de dar suporte à gestão de FM na área de operação e manutenção;
- Criação de um guia de sugestões para desenvolver projetos (BIM) para integrar com facilidade os sistemas de gestão de FM.
- Demonstração do contributo que o BIM pode oferecer na otimização da gestão da utilização dos edifícios.

1.3 Metodologia

A elaboração desta dissertação pressupõe numa primeira fase a pesquisa e análise bibliográfica da qual se pretende retirar o máximo de conceitos e informação do tema em análise, nomeadamente obter informação sobre o grau de conhecimento e desenvolvimento do mesmo a nível nacional e internacional. A fonte da pesquisa terá como base publicações/artigos científicos tanto nacionais como internacionais, documentação do repositoriUM e bibliografia disponibilizada pelos orientadores. Esta pesquisa foca-se, fundamentalmente, nos temas do FM

em edifícios e BIM-FM, já que estes temas são essenciais para o desenvolvimento do estudo dos objetivos e resultados a obter.

Relativamente à análise de *softwares*, pretende-se investigar alguns dos *softwares* presentes na área do BIM e do FM de modo a desenvolver uma breve análise comparativa entre eles. Com o auxílio desta, é possível saber qual o *software* mais adequado a ser utilizado num caso piloto, contudo pode ser necessário fazer a modelação e adaptação do modelo obtido ao que é desejado. No decorrer desta fase pretende-se identificar as propriedades e informações que os *softwares* devem permitir para poderem dar suporte à gestão de FM e criar um guia de sugestões (com base no caso piloto e na investigação de casos já existentes) para desenvolver projetos desta natureza (BIM-FM) com uma maior facilidade.

1.4 Estrutura da Dissertação

A estruturação deste trabalho consiste em sete capítulos, sendo que este primeiro se baseia na introdução, organizada para identificar o enquadramento, os objetivos principais e o planeamento do tema a desenvolver.

O segundo capítulo é constituído pelo estado da arte, onde são expostos os temas com relação na atualidade: manutenção, BIM e BIM-FM.

No terceiro capítulo apresenta-se a metodologia da investigação, que consiste em explicar quais os processos necessários, de forma geral, que têm de se seguir para desenvolver o objeto de estudo.

O quarto capítulo explica os procedimentos realizados no desenvolvimento do caso de estudo.

No quinto capítulo encontra-se a conclusão dos estudos realizados na dissertação, onde se apresentam as dificuldades e possíveis ideias e melhorias para melhorar a aplicação do BIM-FM.

1.5 Apresentação da Empresa



A presente dissertação foi realizada em colaboração com a empresa BIMMS. Esta empresa é composta por uma equipa de profissionais com experiência na indústria AEC/FM (áreas de arquitetura, engenharia e gestão orientada para serviços). A BIMMS é uma empresa especializada na utilização da metodologia BIM aplicada à realização e desenvolvimento de projetos de arquitetura e engenharia, bem como, na incorporação de serviços de gestão quer nas fases de construção quer na de gestão de instalações e ativos. Além disso, apresenta uma vasta gama de soluções e serviços de modelagem, coordenação, implementação e programação BIM.

2 REVISÃO DO ESTADO DA ARTE

2.1 Manutenção

2.1.1 Definição de Manutenção

A manutenção é o conjunto de diversas ações com o objetivo de garantir o bom funcionamento das máquinas e instalações, ou seja, tem o propósito de reparar ou repor o que se encontra estragado ou sem a funcionalidade desejada, de modo a que se consigam repor as funções requeridas no início, evitando a perda de função ou mesmo a redução do rendimento (Moreira 2010).

2.1.2 A Gestão de Manutenção

A gestão de manutenção consiste em assegurar uma boa atividade das máquinas e das instalações de modo a obter o melhor do seu rendimento e segurança, evitando avarias e reparando-as quando estas acontecem. Um gestor de manutenção necessita ter sensibilidade para conciliar os custos com as necessidades das instalações, conseguindo assim fazer o planeamento necessário de modo a que as intervenções sejam feitas nos momentos certos (Mouta 2011). Na gestão da manutenção o objetivo principal consiste em cumprir as exigências legais relacionadas com a manutenção tais como o planeamento da manutenção; a gestão de equipamentos e sistemas; a gestão energética e da qualidade do ar; a diminuição de avarias e sua resolução rápida (Cardoso 2012).

2.1.3 Normas de Manutenção

Como a manutenção abrange uma grande diversidade de domínios técnicos nas suas atividades, existem algumas normas associadas que é necessário seguir, não só relacionadas com manutenção propriamente dita, mas também com normas da área da engenharia, tais como construção, parte elétrica, mecânica e segurança. Todas estas normas devem fazer parte do

conhecimento do gestor de manutenção e dos técnicos (Cabral 2009). Alguns exemplos das mesmas são:

- **EN 13306** – Explica conceitos básicos usados na manutenção;
- **EN 15341** – Define os indicadores de manutenção;
- **EN 13269** – Explica como elaborar um contrato de prestação de serviços da manutenção
- **EN 13460** – Indica o conjunto de documentação que um sistema de gestão de manutenção deve incluir.

2.1.4 Tipos de Manutenção

A manutenção é um sistema que contribui para a diminuição da degradação de edifícios ou maquinaria e que tem como consequência aumentar o seu período de vida útil (Santos 2014). Para conseguir que este tipo de sistema seja eficaz, é necessário adotar certas políticas planeadas por um gestor com um domínio forte na área da manutenção. Este gestor fica encarregue de definir uma política que se adeque ao tipo de manutenção que se deseja realizar de forma a manter o desempenho funcional exigido inicialmente, através de ações preventivas, corretivas ou mesmo preditivas, isto tendo em consideração aspetos económicos, sociais, culturais e históricos. O proprietário do edifício ou maquinaria pode exercer o papel de gestor, bem como o administrador do condomínio se for o caso, sendo também possível dar esse cargo a uma entidade especializada na área da manutenção (Mauricio 2011).

Os vários tipos de manutenção podem ser (Cardoso 2012):

Manutenção Preventiva: realiza-se de forma a evitar avaria, perda ou mesmo redução das funções.

- Manutenção Preventiva Sistemática é realizada em intervalos de tempo;
- Manutenção Preventiva Condicionada é realizada tendo em conta o controlo da condição.

Manutenção Corretiva: realiza-se na sequência de uma avaria ou perda de função.

- Intervenções Urgentes;
- Pequenas e Grandes Intervenções.

Manutenção Preditiva: trata-se de um acompanhamento periódico dos equipamentos, com base em dados recolhidos por meio de monitorização ou inspeções que informam o seu desgaste ou processo de degradação.

2.1.4.1 Manutenção Preventiva

A Manutenção Preventiva consiste num conjunto de operações adotadas tendo em conta o conhecimento e previsão do desempenho do edifício em questão. Com este conhecimento é possível justificar todas as opções de intervenção.

Este conhecimento é normalmente baseado em modelos onde é indicado o comportamento do edifício com o objetivo de ter uma noção de certos pontos importantes como sejam os elementos que necessitam de manutenção do edifício, o seu tempo de vida útil e respetivas necessidades ao longo desse tempo em termos de condições de serviço (Machado 2013).

- **Manutenção Preventiva Sistemática**

Manutenção preventiva sistemática consiste em atividades de ajuste e/ou substituição com o propósito de realizar um controlo periódico (Neto 2015). As atividades referidas são executadas nos elementos onde exista a possibilidade de se encontrarem num estado próximo de degradação ou prestes a perder a funcionalidade para a qual foram concebidos, de modo a que estes nunca cheguem a um estado inoperacional. Esta manutenção é normalmente utilizada em elementos do edifício em que seja possível conhecer o seu comportamento e tempo de vida útil. Para uso eficaz da manutenção preventiva sistemática é necessária a obtenção de informação detalhada e completa do edifício e dos seus elementos, recorrendo a modelos e análises de tudo que seja necessário e que se degrade com o tempo (Machado 2013)

- **Manutenção Preventiva Condicionada**

Com manutenção preventiva condicionada compreendem-se as atividades condicionadas, ou seja, atividades realizadas aquando os primeiros sinais de alerta da perda de desempenho se verificam (Caetano 2009). Para esta, é necessário observar as instalações em questão e com base nas observações e nos dados existentes é possível decidir o tipo de procedimento que se deve ter perante o problema (o que faz a distinção com a manutenção sistemática é a utilização de valores pré-definidos como referência). Este tipo de observações pode ser realizado de uma forma simples e direta. Na maioria dos casos,

consiste na observação das várias alterações das características do elemento e dos seus sintomas patológicos que possam acusar o fim de vida útil. Contudo, quando consiste numa observação mais exigente é necessário recorrer a procedimentos mais complexos, procedimentos estes que podem fazer com que a manutenção condicionada tenha certas dificuldades no seu desenvolvimento. Ainda assim os métodos usados para detetar os inícios de patologias não se encontram desenvolvidos de uma forma satisfatória para que a sua utilização seja simples e concisa, por isso, é mais frequente que a manutenção condicionada seja realizada tendo em conta o aparecimento de indicadores do fim de vida útil do elemento em questão (Cardoso 2012).

2.1.4.2 Manutenção Corretiva

A Manutenção Corretiva consiste em deixar que as funcionalidades das instalações aconteçam normalmente até que estas atinjam uma certa degradação dos elementos para que, após isso, seja possível realizar as devidas reparações das várias anomalias presentes. Este tipo de manutenção tem como garantia que todas as avarias e anomalias sejam reparadas, sejam elas de pequenas ou grandes dimensões ou mesmo de carácter urgente. Em relação às intervenções de pequenas ou grandes dimensões, estas podem ser caracterizadas e diferenciadas devido ao seu volume de trabalho, que é avaliado pelo seu custo, pelo número de vezes que exigiram intervenção e pelo nível de melhoramento necessário. O desempenho da vida útil do edifício é o que normalmente distingue estes tipos de manutenção, o que se pode analisar na Figura 1 (Mauricio 2011).

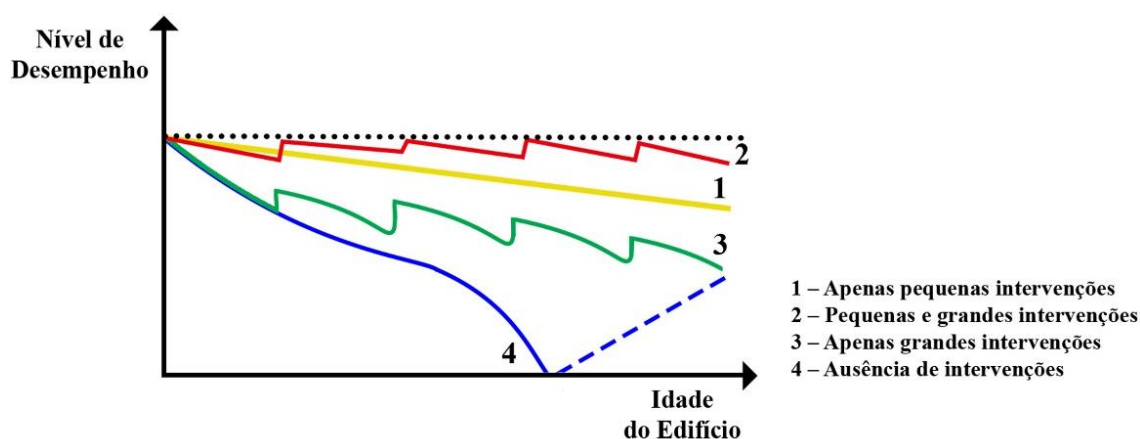


Figura 1 – Impacto das intervenções no nível de desempenho de um edifício (Adaptado de Cardoso 2012)

Segundo estudos, o facto de existirem apenas grandes intervenções, faz com que a vida útil do edifício seja prolongada, porém, se forem aplicadas medidas de pequenas intervenções ao longo do tempo é conseguida maior eficiência quando se refere ao prolongamento da vida útil do edifício. Analisando a Figura 1 comprova-se que a melhor opção é fazer uma combinação destes dois tipos de intervenção. Faz-se também uma breve descrição dos tipos de intervenção existentes (Cardoso 2012):

- **Intervenções de pequenas dimensões**

Neste tipo de intervenção, o volume de trabalho corresponde a encargos onde o valor da operação se ajusta, normalmente, a valores correntes, sem que sejam necessários estudos orçamentais de grande relevância.

- **Intervenções de grandes dimensões**

As grandes intervenções, ao contrário das anteriores, são caracterizadas por terem um volume de trabalho que exige certos estudos de carácter orçamental, sendo que o seu principal objetivo é saber qual o investimento que as entidades responsáveis pela intervenção necessitam de fazer.

- **Intervenções urgentes**

Quando se trata de situações urgentes, é da maior importância que a informação recolhida seja bem cuidada e analisada de modo a obter uma avaliação correta com as soluções apropriadas para o problema. Após a identificação do problema, deve-se ser rigoroso e sistemático ao receber e registar a informação, sendo que esta deve ser clara e ter conteúdo que ajude a pôr em prática as soluções indicadas, como por exemplo, fichas de reparação de urgências que, para cada caso específico, incluam todos os procedimentos, materiais e equipamentos necessários para resolver o problema.

2.1.4.3 Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva indica as verdadeiras condições de funcionamento dos ativos (Santos 2013) com base na realização de processos rotineiros de deteção das condições de um equipamento através de monitorizações e avaliações de parâmetros de modo a saber quando o equipamento se encontra no limite de deterioração pretendida. Portanto, este tipo de manutenção tem como função auxiliar o técnico de manutenção, diagnosticando os ativos

de forma a evitar que estes se avariem inesperadamente, podendo assim aproveitar o máximo da vida útil do equipamento, reduzindo a probabilidade de uma avaria grave ou mesmo a substituição do equipamento antes do fim da sua vida útil (Faria 2013).

2.1.5 Conceito de Manutenção em Edifícios

Ao surgirem edifícios de médio ou grande porte possibilitou, com auxílio das novas tecnologias, um maior aparecimento de construções mais intrincadas e sofisticadas, o que aumenta consequentemente os níveis de exigência dos utilizadores e também a necessidade de adicionar informação aos edifícios e lidar com problemas na fase de conceção e da sua vida útil, aumentando também o valor e a importância da manutenção e da operação aos olhos dos donos de obra (Moreira 2010).

Devido à grande variedade de atividades, torna-se difícil de definir o conceito de manutenção de edifícios. A manutenção não pode ter apenas o objetivo de manter as condições de desempenho iniciais do edifício, tem também de conseguir acompanhar as necessidades adquiridas pelos utilizadores ao longo do tempo, incluindo a modernização e desenvolvimento do edifício em comparação ao seu estado inicial (Nour 2003). Na Figura 2, segundo a norma BS ISO 15686-5:2008, pode verificar-se que ao longo do tempo de vida útil de um edifício, os custos são distribuídos pelas diversas fases que vão desde o seu planeamento até à sua demolição (NdBIM 2016).

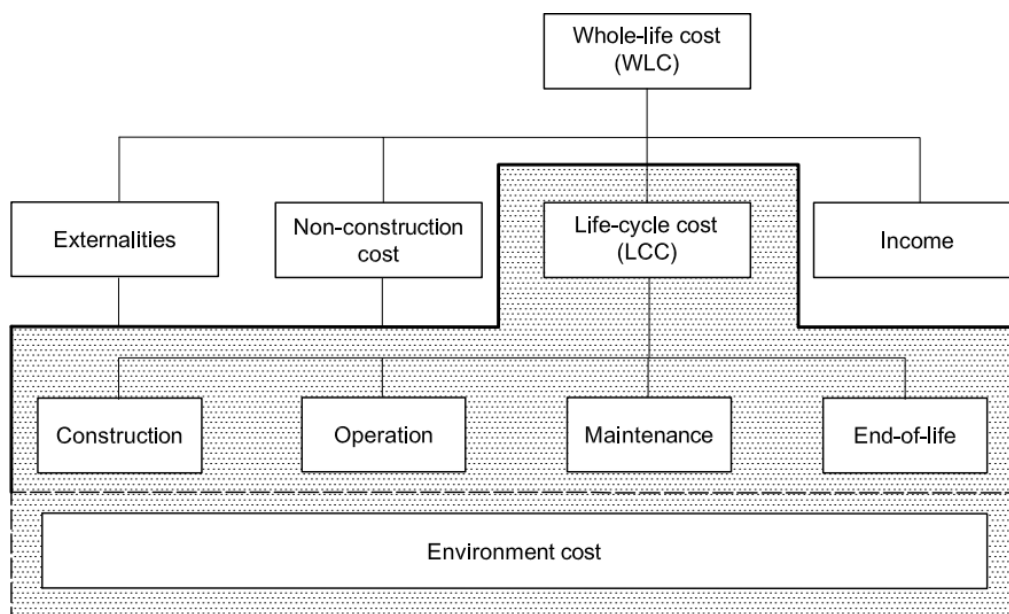


Figura 2 – Custos do ciclo de vida de um edifício ((BS ISO 15686-5 2008)

De acordo com Prata, é referido que (Prata 2014):

- O uso de uma manutenção preventiva aumenta a durabilidade e a eficiência de um equipamento e reduz a probabilidade de avaria, evitando a sua indisponibilidade;
- No total dos custos 75% recaem para a fase de manutenção e operação deixando 20% associados à construção e os restantes 5% dos custos são relacionados com as outras fases do projeto;
- Aproximadamente 20% das peças são subaproveitadas no uso da manutenção corretiva;
- Uma boa manutenção obtém um aumento entre 30% a 40% da duração de vida de um equipamento em comparação a um equipamento sujeito a uma manutenção inadequada;
- Metade dos custos da manutenção corresponde aos materiais e o restante à mão-de-obra;
- A utilização da manutenção preventiva reduz aproximadamente entre 5% a 11% os valores dos consumos energéticos.

Deste modo, é importante dedicar crescente atenção à fase de manutenção e operação de um edifício a partir do momento inicial da sua utilização, sendo necessário um aperfeiçoamento persistente dos profissionais envolvidos no processo. A gestão da manutenção é uma área que envolve vários encargos e operações ligados à utilização da construção e do seu equipamento fixo, nomeadamente Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC), iluminação e sistemas elétricos, elevadores, escadas rolantes, sistemas hidráulicos prediais, sistemas de segurança (saídas de emergência, sistema anti-intrusão, deteção e combate a incêndio), planeamento, limpeza e manutenção, existindo a preocupação de melhorar o desempenho energético do edifício ao longo da sua vida útil e a garantia que as instalações sejam capazes de exercer as funções para as quais foram concebidas (Sapp 2013). Resumindo, os principais objetivos da manutenção em edifícios são o aumento do tempo de vida útil do edifício, o aumento do tempo de vida útil dos equipamentos, a garantia das condições de segurança, a redução dos custos, a diminuição de emergências e de avarias.

2.1.6 Custos de manutenção

Uma boa gestão financeira é fundamental no que diz respeito a custos de manutenção, contudo esta área é muito abrangente e não se trata apenas de um documento com o preço do serviço, consiste também na perda de receita por manutenção defeituosa e/ou de produção, no custo de

paragem, no esforço HH (hora-homem), nos materiais, nos serviços de terceiros, nos equipamentos, entre outros custos. A norma EN 15341:2007 menciona que o custo total da manutenção deve abranger: ordenados, salários e horas extras, supervisão, suporte técnico e funcionários (diretos); custos adicionais (impostos, seguros, contribuições legais) para os intervenientes referidos anteriormente; peças e materiais consumíveis usados na manutenção em que também inclui os custos do transporte; equipamentos e utensílios em que estes não sejam alugados ou capitalizados; prestadores de serviços; Instalações alugadas; serviços de consultoria; custos administrativos e produtivos na área de manutenção; formação profissional; custos de transporte e alojamento; documentação; energia e serviços públicos; custo da manutenção de equipamentos e imóveis capitalizados.

2.1.7 Facility Management

Facility Management (FM) diz respeito à gestão de recursos onde se combinam os locais físicos, os intervenientes e a gestão de processos, de maneira a criar uma gestão de serviços com maior organização e eficiência na coordenação das operações e manutenções (Sapp 2013). A EN 15221 refere que o conceito básico de FM é criar uma gestão integrada com um nível estratégico e tático de modo a coordenar a prestação de serviços de suporte e melhorar a eficiência das atividades de cada organização (Figura 3), isto requer competências específicas relativas a FM onde distingue a prestação isolada de um ou mais serviços. Esta prática é cada vez mais utilizada pelas organizações para que a gestão das instalações seja a melhor possível, sendo uma área que abrange inúmeras matérias. Existem diversas ferramentas que são aplicadas em atividades e negócios onde quer que seja necessário gerir ao máximo a sua otimização. Contudo, devido ao desempenho do FM, relativamente à gestão e manutenção de edifícios, originou o desenvolvimento de vários *softwares* para a gestão de manutenção de edifícios (Cardoso 2012).



Figura 3 – Atividades relacionadas com *Facility Management* (Shreyatek Solutions 2016)

2.1.8 FM na Manutenção de Edifícios

A gestão e manutenção de edifícios é uma área que envolve um grande número de serviços com a finalidade de gerir da melhor forma os vários processos e serviços existentes (Mauricio 2011). Dentro da manutenção existem várias áreas (Figura 4).

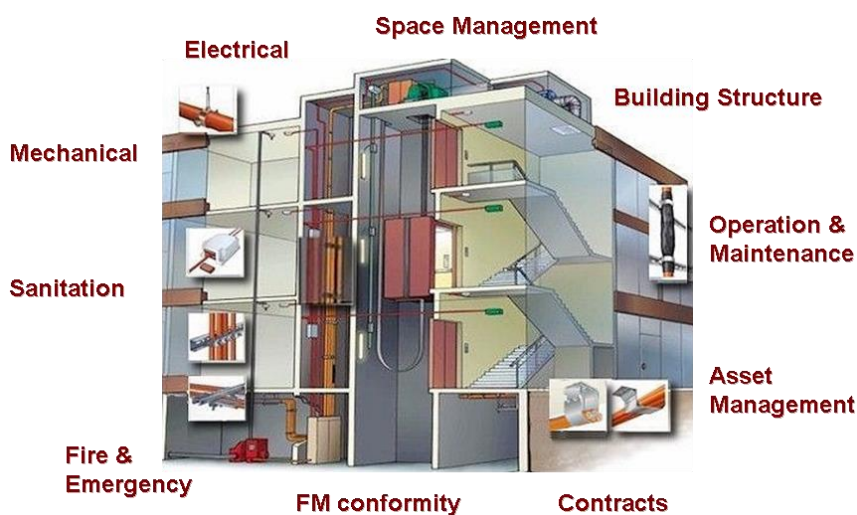


Figura 4 – Várias áreas de manutenção (International Gulf Engineering Consultancy Bureau 2013)

Instalações AVAC – Na manutenção da área de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado é necessário garantir inspeções de rotina, monitorização de funcionamento, revisões e certificações. As intervenções necessárias são realizadas por técnicos especializados nesta área.

Zonas Verdes – Esta área é direcionada para os espaços verdes onde é necessário garantir o bom funcionamento dos sistemas de rega e de drenagem, bem com o tratamento do terreno.

Redes de informática, comunicação e som – Esta área é a que mais se encontra em evolução, portanto é essencial garantir sempre a sua atualização tecnológica tal como a sua modernização.

Redes elétricas – Esta área é relacionada com as componentes elétricas e a iluminação, é necessário garantir rotinas de inspeção e limpeza dos seus componentes. Relativamente à iluminação, deve garantir-se o seu funcionamento e renovação.

Estrutura e construção – A manutenção nesta área, partindo do suposto que a construção foi realizada de acordo com as normas, deve garantir que não se obtenha degradação estrutural nem alterações imprevistas no projeto. É fundamentalmente realizada com vistorias periódicas, renovação e/ou melhoramento dos elementos, limpezas, intervenções preventivas devido a sinais iniciais de patologias e reparação de avarias.

Sistema de segurança – Nesta área tem de existir a garantia das condições iniciais e para isso são necessárias inspeções com o objetivo de assegurar a manutenção dos sistemas e as suas devidas atualizações de acordo com as leis.

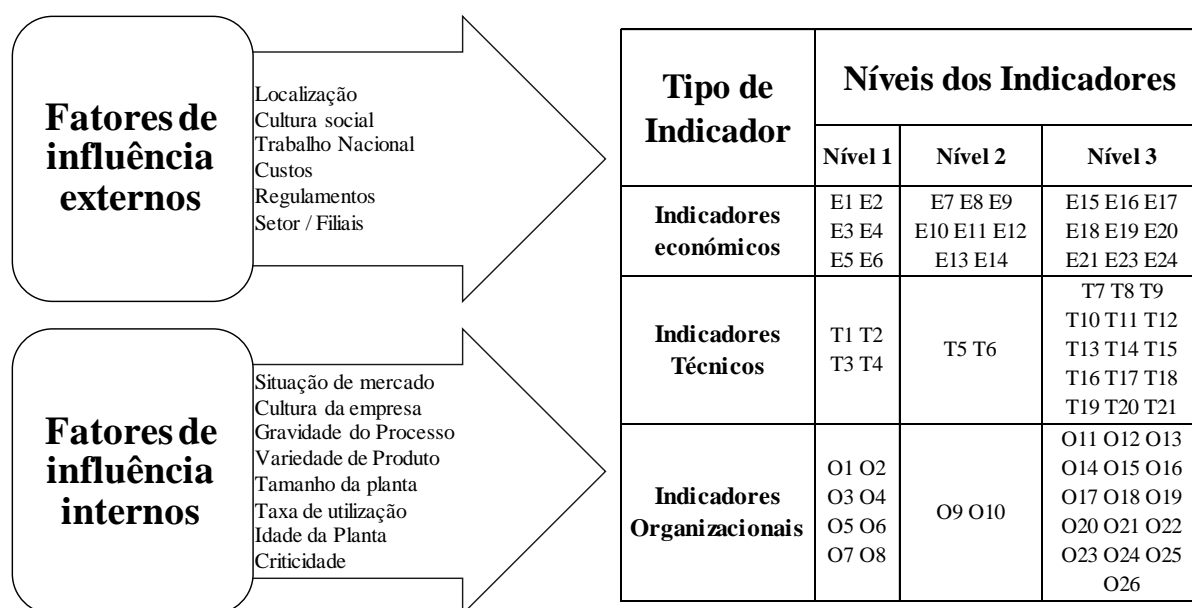
Equipamentos – Nesta área tem de se garantir uma inspeção periódica de modo que as propriedades do equipamento sejam asseguradas, fazendo com que este não perca a sua funcionalidade.

2.1.9 Indicadores de Desempenho da Manutenção

Na atualidade, cada vez mais as empresas têm a necessidade de melhorar a gestão da manutenção de modo a que o desempenho das instalações seja mais eficiente e prolongado. Para tal, o uso de *key performance indicators* (KPI), ou indicadores chave de desempenho, torna-se um componente essencial para efeitos comparativos de forma a otimizar as soluções (Dores

2014). Os KPI são medidos após a delineação de um objetivo por parte da organização, ou seja, é necessário definir objetivos a atingir, podendo assim criar-se uma estratégia em que sejam usados os indicadores que permitem analisar até que ponto esses objetivos estejam a ser alcançados, ou se é necessário definir quais as modificações a efetuar para que tal aconteça (Mouta 2011). Autores e organizações normativas têm investido o seu tempo no estudo destes indicadores de desempenho centrados na área da manutenção. A norma europeia EN 15341 providencia os “*Maintenance Key Performance Indicators*” (Tabela 1) que são utilizados para apoiar a gestão no processo da manutenção e utilização dos ativos de forma comparativa. Podem ser aplicados em todos tipos de instalações industriais e no seu suporte de modo a medir o *status*, a comparar *benchmarks* internos e externos, a diagnosticar os pontos fortes e fracos, a identificar os objetivos, a planear as ações de melhoria e a avaliar constantemente as modificações ao longo do tempo.

Tabela 1 – Fatores de influência e principais indicadores de desempenho da manutenção apresentados na norma europeia (Adaptado de EN 15341)



2.1.10 Softwares para gestão da manutenção

Como já referido anteriormente, a gestão da manutenção requer cada vez mais uma maior responsabilidade devido à evolução e à crescente complexidade dos edifícios. Empresas especializadas no desenvolvimento de *softwares* criaram ferramentas específicas com o propósito de reduzir custos e aumentar a eficiência na operação e manutenção de modo a apoiar

o gestor de manutenção. Podem encontrar-se no mercado vários sistemas informáticos com este propósito. Contudo, apesar das vantagens no uso deste tipo de *softwares* de manutenção, também existem algumas desvantagens, ambas descritas na Tabela 2 (Silva 2011).

Tabela 2 – Vantagens e desvantagens da utilização de *softwares* (Adaptado de Silva 2011)

Vantagens

Melhorar a prestação de serviços da empresa e o seu aumento de produtividade com os próprios procedimentos de implementação;

Criação de uma gestão global da empresa com a criação automática de indicadores e relatórios;

Criação de uma base de dados disponível para os vários intervenientes de forma a poderem aceder à informação ou mesmo modificá-la;

Promover a modernização dos conceitos de gestão e manutenção;

Desvantagens

Confundir o conhecimento teórico do sector de manutenção com o conhecimento prático de *software*, correndo o risco de dispensar técnicos mais experientes;

Possível dificuldade na análise da informação retirada do *software* ou mesmo falta desta;

Pôr em causa a credibilidade do *software*, criando demasiados planos de manutenção e com inspeções periódicas muito exigentes, que podem estar aquém da capacidade da empresa.

Com este tipo de sistemas, o gestor de instalações tem o apoio necessário para conseguir uma gestão mais produtiva e eficiente nos setores que está encarregue de dirigir, como por exemplo a gestão dos espaços, dos ativos, das instalações, dos projetos, dos arrendamentos, dos recursos humanos, das operações e manutenções das instalações e da sustentabilidade (Silva 2011). Contudo não existe uma unanimidade na escolha entre as terminologias *computer Aided Facilities Management* (CAFM) e *integrated Workplace Management System* (IWMS) para representar a ferramenta FM, já que estas duas terminologias juntam todos os campos (Figura

5) abrangidos pela mesma (Pina 2015). Relacionado com o tema do presente trabalho, apresentam-se aplicações (neste leque de sistemas) tanto na área da gestão como na área da manutenção, respetivamente CAFM e CMMS (*Computerized Maintenance Management Systems*).

- **Computer Aided Facilities Management (CAFM)** – Concede uma ligação entre *softwares* CAD de arquitetura/engenharia e *softwares* de base de dados focados na gestão de edifícios (Soares 2013). A utilização deste sistema permite ao gestor controlar as instalações a partir das informações das mesmas, que requerem um detalhe necessário nos vários ramos relacionados com a gestão (Falorca et al. 2011).
- **Computerized Maintenance Management Systems (CMMS)** – Consiste num sistema direcionado para o sector da manutenção onde todos os responsáveis pela gestão das instalações conseguem analisar ou aceder à informação relacionada com as operações de manutenção e aos seus custos (Falorca et al. 2011).

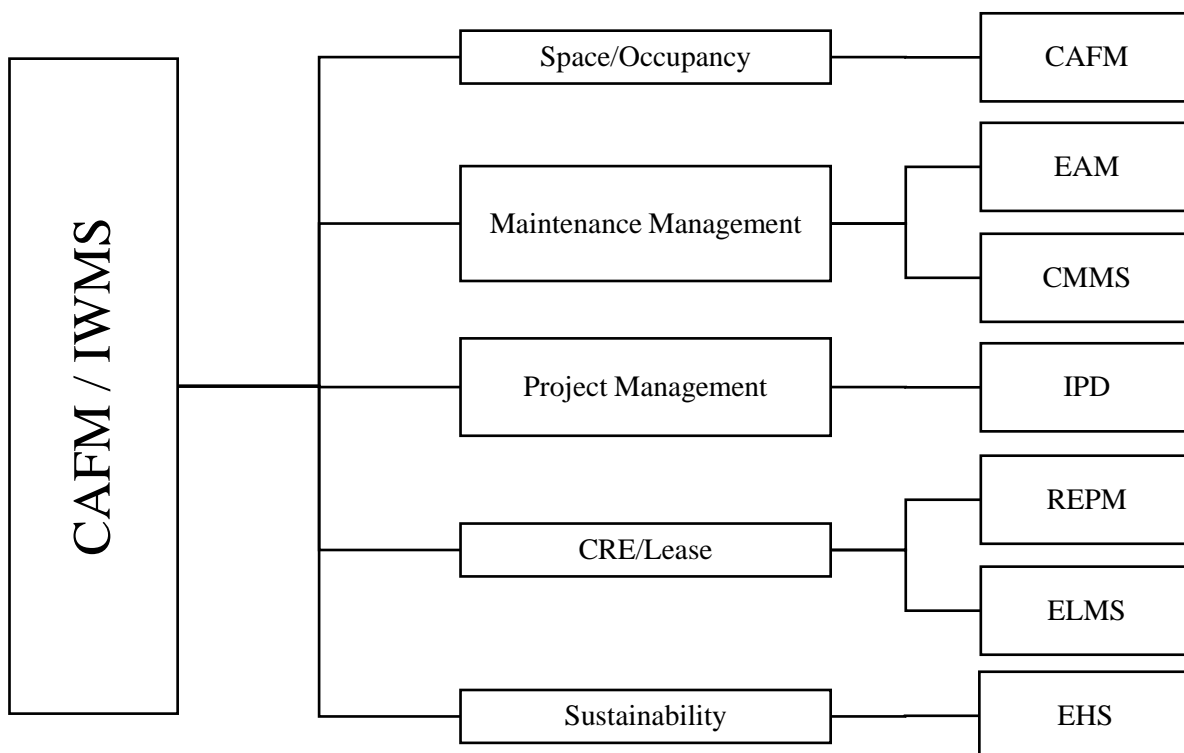


Figura 5 – Áreas funcionais do FM (Adaptado de Pina 2015)

2.2 Building Information Modelling

2.2.1 Metodologia BIM

Devido ao crescente desenvolvimento da tecnologia nos dias de hoje, há um aumento na criação de *softwares* de apoio à gestão de projetos, o que torna inevitável a sua utilização já que simplificam a mesma, contrastando com técnicas manuais que apresentam fragilidades e dificuldades nas suas utilizações. Segundo Latham (1994), comentado por Love et al. em 2006, de modo a minimizar os custos de um projeto em 30%, implementa-se a tecnologia da informação (TI) (Love et al. 2006), utilização essa que se torna fundamental na gestão de operação e manutenção com apoio do *software* indicado para a atividade (Hinks 1998). No desenvolvimento do *Facility Management*, a utilização das TI e do *software* requerido é essencial já que todas as suas funcionalidades melhoram a produtividade da gestão de instalações, de operações e da manutenção, reduzindo desperdícios, devido a processos como métodos de recolha de dados e interfaces CAD aplicadas ao FM (Hinks 1998).

No entanto, a utilização tradicional do FM contém desvantagens, principalmente limitação gráfica relacionada com a gestão do espaço já que é possível a necessidade de repetição de desenhos CAD, já que por vezes a visualização 2D é complexa o que dificulta a gestão das alterações (Azenha et al. 2015). Assim, a metodologia *Building Information Modeling* (BIM) pode ser implementada para ajudar a ultrapassar as restrições que existem na utilização do FM, sendo que esta consiste, não só num modelo tridimensional de um edifício, mas também da junção de vários tipos de informação relativos ao mesmo, que são utilizados também durante a sua vida útil de modo a conceber e gerir essa informação (Figura 6).

Em suma, o BIM tem como princípio a cooperação dos diferentes intervenientes em diferentes fases de vida do edifício onde, com a partilha de informação dos mesmos, é possível modificar, atualizar, extrair e acrescentar informação no modelo digital, de modo a criar uma melhor conceção e comportamento do edifício.



Figura 6 – Metodologia *Building Information Modeling* (Advanced Solutions 2016)

O BIM pode ser entendido de várias formas (Sousa 2013):

- Uma estratégia desenvolvida para projetar, conceber e gerir instalações, recorrendo a suportes de modelação digital e simulações com o uso de *softwares*;
- Uma forma de gestão integrada de toda a informação e processos;
- Um método de modificar o trabalho individual de um interveniente para um trabalho em grupo com a colaboração de todos os intervenientes;
- Uma metodologia que facilita a realização de operações do ciclo de vida de um projeto, tornando-o mais rápido e económico.

Nestes últimos anos, o conceito BIM tem-se destacado no setor da construção, fazendo com que as empresas o considerem como uma metodologia que torna a indústria mais eficiente e simplificada (Ferreira 2015). Com isto, há um aumento do esforço por parte das empresas para implementar esta metodologia de modo a fornecer ao tradicional modelo tridimensional as várias dimensões (Figura 7), podendo criar assim uma gestão do ciclo de vida do edifício (Migilinskas et al. 2013).

Considerando todos estes aspetos referidos, a utilização do BIM é uma mais-valia para a área de gestão da manutenção visto que torna as intervenções de manutenção mais rápidas, confiáveis e corretas devido à representação do edifício em 3D e toda a sua informação reunida numa única base de dados. Assim, qualquer responsável pela operação do edifício pode recorrer ao modelo tridimensional com o intuito de conseguir as informações necessárias para operar, tendo também a possibilidade de acrescentar informação nesse mesmo modelo, garantindo que qualquer alteração efetuada neste se atualize automaticamente (Simões 2013).



Figura 7 – As várias dimensões do BIM (Rojas 2016)

2.2.2 Softwares BIM

A metodologia BIM é realizada através da utilização de ferramentas digitais que se encontram distribuídas pelo mercado da construção criando um grande leque de produtos, que podem ser escolhidos consoante o tipo de utilização e propósito (Ribeiro 2015).

Ao realizar a modelação, deve-se prever que o modelo virtual contenha toda a informação, respetiva representação gráfica, análise construtiva, quantificação de trabalhos e do tempo de mão-de-obra ou até mesmo o processo de desmontagem/demolição. Para isto, é preciso utilizar *software* de modelação tal como o Revit, Archicad, Allplan, VectorWorks, Cype e Tekla Structures (Rodas 2015). Na Tabela 3, são apresentados alguns dos *softwares* utilizados na metodologia BIM.

Tabela 3 – Alguns dos *softwares* mais utilizados na metodologia BIM

Revit Architecture	A Autodesk desenvolveu várias ferramentas na área da construção e promove o uso da metodologia BIM com o <i>software</i> Revit. Este último possibilita desenvolver uma modelação de arquitetura, de estruturas e de redes técnicas (sistemas hidráulicos, elétricos e mecânicos). O Revit contém uma única base de dados que armazena toda a informação do modelo, um sistema de detecção de incompatibilidades e colisões entre elementos, um sistema de cálculo automático, de quantidades de material, de volumes e áreas de espaços, permite estimativas de custos e análises energéticas. Com isto, é possível uma coordenação automática das alterações à medida que o projeto progride (Autodesk 2017).
Revit Structure	
Revit MEP	

GRAPHISOFT®

Archicad	A Graphisoft desenvolveu o <i>software</i> BIM mais antigo no mercado, nomeadamente o ArchiCAD. Este permite que os utilizadores se foquem na modelação tanto a nível individual como colaborativo usando o conceito “teamwork”, apresentando várias soluções para trabalhar com todos os aspetos comuns de estética e engenharia durante todo o desenvolvimento do projeto. Permite realizar alçados, pormenores, seções, animações virtuais, entre outras funcionalidades (Rodas 2015).
MEP Modeler	
EcoDesigner	



Architecture	A Bentley Systems apresenta ao mercado o Bentley Architecture, em 2004. Esta ferramenta trata-se de uma parte
Structural Modeler	extensa da plataforma Microstation (programa CAD) e permite a modelação de arquitetura, de estruturas, de sistemas
Building Mechanical Systems	elétricos, mecânicos e uma gestão de edifícios. Esta ferramenta também permite colocar toda a informação do projeto numa única plataforma, fazendo com que a informação
Building Electrical Systems	seja acessível através da internet ou de uma rede privada (Bentley 2017).

Dados recentes recolhidos no Reino Unido, pela NBS em 2016, indicam que o *software* Revit é o mais utilizado em 31%, superando os 19% do ArchiCAD (NBS 2016). Estes valores estão representados na Figura 8 em conjunto com os resultados das restantes percentagens de cada *software*.

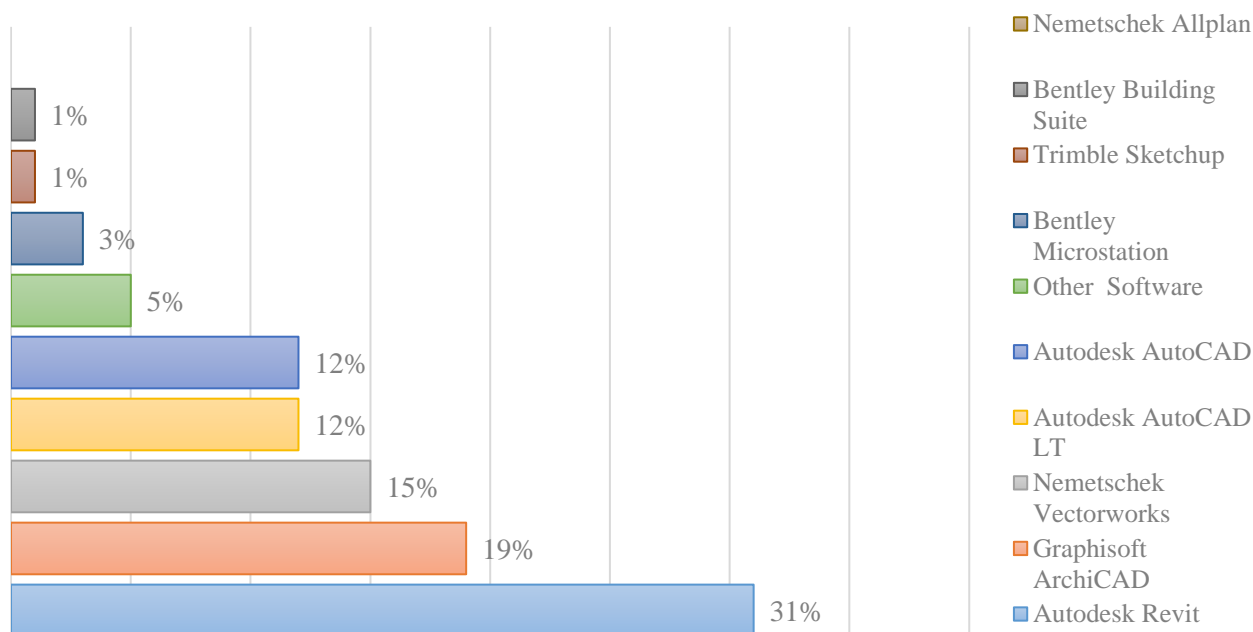


Figura 8 – As principais ferramentas utilizadas para projetar (Adaptado de NBS 2016)

2.2.3 Interoperabilidade

A interoperabilidade consiste na capacidade de partilhar informação ou elementos entre dois ou mais sistemas informáticos de modo a que estes possam utilizar essa informação, como por exemplo, a capacidade de serem importados e exportados dados de um modelo virtual entre *softwares* distintos sem perder informação. Esta troca de informação e comunicação entre aplicações é considerada um dos requisitos fundamentais para o BIM, já que garantir que a informação não se perca é importante para a sua utilização, pois só assim é possível a partilha de todas as informações entre todos os intervenientes de forma eficiente sem que seja necessário voltar a introduzir os dados (Sousa 2013).

A área da construção é composta por várias especialidades e para tal é necessário que exista um bom trabalho de equipa para que tudo seja realizado como pretendido. Geralmente, não haveria problemas se todos os intervenientes utilizassem o mesmo *software*, podendo assim partilhar toda a informação de uma forma eficaz. Contudo, a maioria das especialidades são suportadas por diferentes ferramentas digitais e existe a necessidade de trocar informação entre elas de forma a criar um processo de carácter colaborativo e para tal é necessário garantir que exista a interoperabilidade entre elas para que seja possível realizar o trabalho em conjunto e com a mesma linguagem de forma a ultrapassar qualquer tipo de dificuldade relacionada com a comunicação. Ainda assim, a necessidade da existência da interoperabilidade entre diversos *softwares* e aplicativos não é maior que a necessidade da interoperabilidade interna das próprias empresas, ou seja, é necessário que as empresas analisem, para além das ligações técnicas, formas de incutir uma interação de confiança e harmonia entre colaboradores, de maneira a difundir uma cooperação eficiente tanto dentro da empresa como exteriormente com outras empresas (Simões 2013). Assim sendo, existem três tipos de interoperabilidade: a interoperabilidade entre *softwares* do mesmo fornecedor; entre diferentes fornecedores e por fim através de “*open data standards*” (normas abertas de dados). Este último tipo, consiste na definição da localização onde a informação é depositada para que esta possa ser transferida ou visível na utilização de diferentes *softwares*. E para que um modelo BIM seja otimizado é essencial que toda a informação consiga ser partilhada num formato genérico de um modo eficiente e sem erros. Segundo algumas entidades internacionais de construção, é referido que a má utilização da interoperabilidade pode aumentar em cerca de 15% a 30 % os custos do projeto (Pina 2015), já outros estudos publicados, como por exemplo, o artigo realizado em 2009 pelo *The American Institute of Architects* (AIA) indica que a falta de interoperabilidade

ou o seu uso inadequado provoca (Simões 2013): redução de rendimento devido à necessidade de repetir a introdução de dados, da verificação da documentação e a reprodução de diversas versões; redução do fluxo de trabalho; falta de acesso a ficheiros à *posteriori*; necessidade de técnicos especializados para diversas ferramentas digitais, aumentando o custo, tanto para a empresa (formações e aumento de colaboradores), como para o consumidor final; aumento do tempo na utilização de equipamentos que, naturalmente, aumenta os custos, devido aos gastos de energia;

Assim sendo, um dos maiores desenvolvimentos realizados para resolver as dificuldades da interoperabilidade é a criação do padrão *Industry Foundation Classes* (IFC) que tem o propósito de partilhar os modelos e os seus dados completos com uma total precisão (Soares 2013). Este padrão foi desenvolvido pela *International Alliance for Interoperability* (IAI), que atualmente é designada *buildingSMART Alliance* (bSa) desde 2005, e tem o objetivo de disponibilizar uma versão atualizada do IFC. A versão IFC 2x3 foi substituída em 2013 pela versão IFC4 mas entretanto foram publicadas atualizações que originaram o IFC4 Addendum 1 em 2015 e, desde 2016, encontra-se o IFC4 Addendum 2 (BuildingSMART 2016b). Atualmente, muitos programas permitem o uso do IFC e incentivam a sua utilização de modo a melhorar o fluxo de trabalho entre todos os colaboradores. A buildingSMART contém três grandes pilares na área da interoperabilidade, entre eles encontra-se o IFC, já referido, que representa o modelo de dados, o *International Framework for Dictionaries* (IFD) que exerce função de dicionário e, por fim, o *Information Delivery Manuals* (IDM) que se trata de um manual de transmissão de informações. Estes são dependentes e interagem entre eles, formando um triângulo padrão, apresentado na Figura 9 (Rodas 2015).

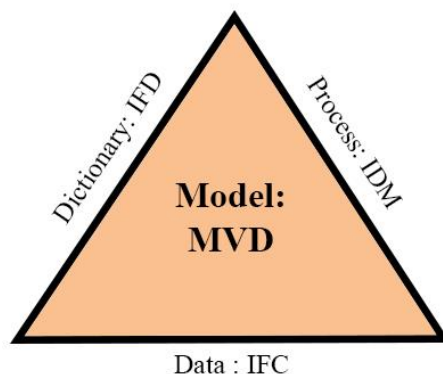


Figura 9 – Os três grandes pilar na área da interoperabilidade (Adaptado de BuildingSMART 2016a)

- ***Industry Foundation Class (“Data Standard”)***

Envolve tudo que é relacionado com a partilha de informações entre os membros da equipa e entre os *softwares* utilizados para todos os setores (arquitetura, construção, intervenção, manutenção e operações) (BuildingSMART 2016a). Consiste num padrão de formato livre, utilizado para realizar e gerir partilhas de dados entre vários *softwares* de um modo seguro e eficiente. Na sua utilização decorre o seguinte processo: os dados são criados na fonte, originando uma base de dados, no momento que for necessário converter para IFC, os dados são extraídos e são-lhe atribuídos parâmetros IFC (já presentes no conversor) de modo a que estes sejam guardados num formato livre. Na altura da utilização do recetor, este capta os dados em IFC e acrescenta-os à sua base de dados e converte-os de maneira que consiga entender a sua linguagem (Rodas 2015).

- ***Information Delivery Manual (“Process Standard”)***

Consiste numa metodologia desenvolvida, não só para incorporar vários processos de negócio, mas também para fornecer informações detalhadas para a concretização de uma função específica num ponto específico de um projeto (BuildingSMART 2016a). Tecnicamente, afirma-se que os IDM são considerados uma metodologia dirigida ao sector da construção e da gestão da manutenção com o objetivo de regularizar as normas nacionais e internacionais por exemplo, documentar os procedimentos efetuados e catalogar os diversos intervenientes de cada processo (Simões 2013).

- ***International Framework for Dictionaries***

O IFD é uma biblioteca com acesso total que foi desenvolvida com o propósito de auxiliar o uso do IFC no desenvolvimento dos projetos de modo a que seja possível evoluir a interoperabilidade na indústria e na construção. Esta biblioteca tem um dicionário de dados que é um dos principais componentes do buildingSMART, denominado *buildingSMART Data Dictionary* (bsDD) e que tem como intenção criar uma relação entre o modelo BIM (com o formato IFC) e as várias bases de dados com informações específicas, tornando o modelo mais completo (BuildingSMART 2016a).

Contudo, a buildingSMART disponibiliza outros produtos de apoio como o *BIM Collaboration Format* (BCF) e o *Model View Definition* (MVD). O primeiro consiste num esquema como XML (*eXtensible Markup Language*) simples, desenvolvido pela Tekla Corporation e Solibri Inc, que codifica informações de modo que seja possível a relação de diferentes ferramentas

BIM num só trabalho. Atualmente, o BCF encontra-se em pré-lançamento que foi submetido à buildingSMART de modo a que se torne uma especificação oficial. O segundo trata-se de um mecanismo que define um subconjunto do formato IFC, sendo este essencial para satisfazer os requisitos específicos relacionados com a troca de informação no sector da construção porque fornece orientação da implementação para todos os conceitos do IFC utilizados (classes, conjuntos de propriedades, atributos, definições de quantidade), ou seja, para que o intercâmbio seja satisfeito, é necessário que os requisitos de implantação estejam verificados no *software* de modo a que exista compatibilidade com o IFC (BuildingSMART 2016a).

Tabela 4 – Normas utilizadas pela buildingSMART (Adaptado de BuildingSMART 2016a)

Nome	Funções	Normas
IDM – <i>Information Delivery Manual</i>	Descrição de Processos	ISO 29481-1 ISO 29481-2
IFC – <i>Industry Foundation Class</i>	Transmissão de informação/Dados	ISO 16739
BCF – <i>BIM Collaboration Format</i>	Coordenação	BuildingSMART BCF
IFD – <i>International Framework for Dictionaries</i>	Mapear os termos	ISO 12006-3 BuildingSMART Data Dictionary
MVD – <i>Model View Definition</i>	Traduz processos em requisitos técnicos	BuildingSMART MVD

2.2.4 Level of Development

O *American Institute of Architects* (AIA) foi o responsável pela designação do LOD como *Level of Development* e este compreende-se como a quantidade de informação, tanto geométrica como não geométrica, fornecida pelos intervenientes do projeto, ou seja, os vários LOD correspondem à quantidade de dados inseridos no modelo (Sousa 2013). Isto faz com que o LOD seja um componente importante para o BIM já que esta metodologia é usada como um método de colaboração, troca de informações e comunicação. O LOD também permite que os

intervenientes executem o projeto com um maior nível de organização e clareza de modo a que, ao longo das várias fases conceção, o modelo BIM seja fiável (Oliveira 2015).

O LOD é constituído por vários níveis, começando no modelo conceitual e acabando no modelo *As-Built* (Figura 10).



Figura 10 – Os LOD utilizados no BIM (Adaptado de Hi-Tech 2015)

- **LOD 100 (Programa base)**

Corresponde a um projeto conceptual e representa um modelo genérico onde inclui a sua volumetria geral (BIMForum 2015).

- **LOD 200 (Estudo Prévio/Anteprojeto)**

Corresponde aproximadamente a um desenho esquemático, onde o elemento modelado pode ser exibido no modelo como sistemas genéricos, objetos ou em conjunto com quantidades semelhantes, forma, dimensão, posicionamento e orientação (Soares 2015).

- **LOD 300 (Projeto de execução)**

Corresponde a um modelo detalhado no qual os seus elementos são representados graficamente com as suas características, como forma, dimensão, quantidade detalhada, orientação e localização (Soares 2015).

- **LOD 350 (Documentos de construção)**

Corresponde a um modelo detalhado no qual os seus elementos são representados graficamente com as suas características, como forma, dimensão, quantidade detalhada, orientação, localização e contém também informações não gráficas para a coordenação do projeto (BIMForum 2015).

- **LOD 400 (Construção)**

Corresponde a um modelo adequado para a montagem e fabricação, no qual os seus elementos são representados graficamente com as suas características, como forma, dimensão, quantidade detalhada, orientação e localização, detalhes, fabricação, montagem e informações de instalação (Soares 2015).

- **LOD 500 (Gestão e operação)**

Corresponde a um modelo que representa o projeto real (*as-built*), adequado para a manutenção e operação das instalações, no qual os seus elementos são representados graficamente, tal como estão no projeto real, com as suas características, como forma, dimensão, quantidade detalhada, orientação e localização, detalhes, fabricação, montagem e informações de instalação (Soares 2013).

2.2.5 Normas BIM

A entrada do BIM no mercado deu origem à necessidade de criar e implementar normas com o objetivo de auxiliar a sua integração e utilização. Para tal, vários países criaram normas e guias de utilização e integração do BIM. A criação e o desenvolvimento destas normas assumem um papel de elevada importância já que têm a obrigação de “*uniformizar processos, prever riscos, alinhar interações ao longo do ciclo do empreendimento, apoiar as partes na execução dos trabalhos e garantir a legalidade e distribuição de responsabilidades ao longo do ciclo de vida do empreendimento de construção*” (Costa 2017).

Em Portugal, este processo de normalização encontra-se a dar os primeiros passos. O desenvolvimento de uma norma BIM nacional está ao encargo da Comissão Técnica 197 (CT 197), que é coordenada pelo Organismo de Normalização Setorial do Instituto Superior Técnico (ONS/IST) e tem como objetivo desenvolver a normalização no âmbito dos sistemas de classificação, modelação da informação e processos ao longo do ciclo de vida dos

empreendimentos de construção (Gamboa 2015), além de acompanhar os desenvolvimentos do CEN/TC 442, Comité Técnico do CEN (European Committee for Standardization) relativo à normalização BIM (Costa 2015). Contudo, algumas iniciativas existentes em Portugal, entre elas encontra-se o GTBIM (Grupo de Trabalho BIM), o BIMfórum e a PTPC (Plataforma Portuguesa Tecnológica da Construção). Estas iniciativas revelam um contributo valioso para o desenvolvimento da normalização, de forma a investigar a indústria e criando uma integração do BIM, com o intuito de atingir um consenso mais rapidamente.

Relativamente às normas internacionais, estas encontram-se num estado bem desenvolvido e algumas já se encontram disponíveis, entre elas encontram-se as normas ISO:

- **ISO 29481-1 e ISO 29481-2** – *Building information modelling, Information delivery manual*;
- **ISO 16739** – *Industry Foundation Classes- IFC*;
- **ISO 12006-3** – *Building construction, Organization of information about construction works*.

No entanto, alguns países (Figura 11) desenvolveram as suas próprias normas ou guias de modo a criar estratégias de implementação BIM, como por exemplo:

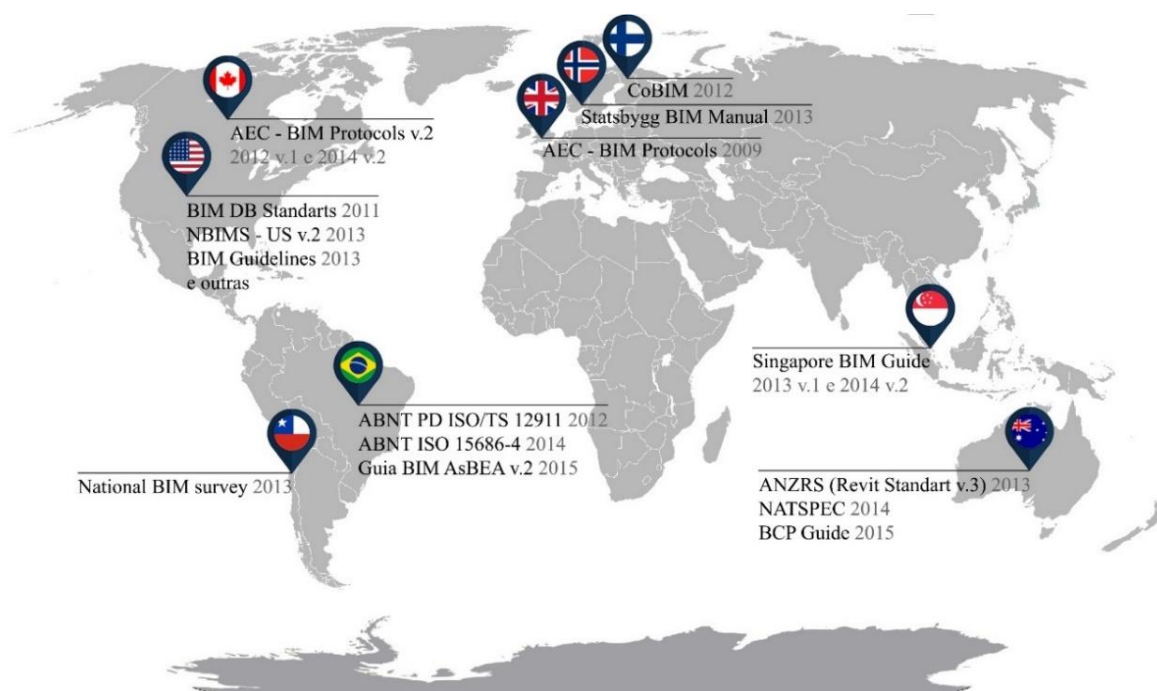


Figura 11 – Países e os seus manuais ou normativas BIM (Adaptado de Marques et al. 2015)

- ***Singapore BIM Guide*** – Consiste num guia criado em Singapura, um dos países pioneiros a desenvolver o BIM e integrá-lo a nível nacional, sendo que os seus primeiros desenvolvimentos foram por volta do ano 1999 com o programa Corenet (Costa 2017) e em maio de 2012 foi lançado o *Singapore BIM Guide Version 1.0*, que consiste num guia que descreve as funções e responsabilidades dos intervenientes ao longo de um projeto, criando um plano de execução BIM, de modo a que a implementação da metodologia BIM seja bem-sucedida. Contudo, em 2013 a *Version 1.0* foi atualizada para a *Version 2.0* e entretanto em 2015 foi revisto e publicado um conjunto de notas de orientação onde se explicam as alterações entre as duas versões (Governo de Singapura 2016).
- ***National Building Information Modelling Standards (NBIMS)*** – Trata-se de uma normalização desenvolvida pelo *National Institute of Building Science* e a *buildingSMART alliance*, com base em inúmeras iniciativas americanas relacionadas com a metodologia BIM, que tiveram origem no ano 2003 com o *National 3D-4D-BIM program* da GSA (*General Service Administration*). Foi criada com o propósito de organizar e classificar dados de modo a promover uma relação simplificada entre os vários intervenientes, criando um processo colaborativo BIM ao longo do ciclo de vida de uma estrutura (Costa 2017).
- ***National Common BIM requirements (COBIM)*** – Desde 2001 que a organização pública finlandesa *Senate Properties* desenvolve projetos de estudo de modo a generalizar a metodologia BIM a nível nacional. Entretanto, só em 2007 foi escrito o “*Senate Properties: BIM Requirements 2007*” que consistia num guia bem detalhado, constituído por nove capítulos onde eram definidos os requisitos necessários para um eficaz funcionamento do BIM (Taborda 2012). Em 2012 foi divulgado o guia COBIM baseado no guia anterior, ou seja, é uma atualização do *BIM Requirements 2007* onde são atualizados os 9 capítulos existentes e onde é efetuado o acréscimo de outros 4, concluindo um total de 13 capítulos (BuildingSMART 2012).
- ***PAS1192-2 Specification for information management using BIM*** e também o ***AEC (UK) BIM Protocol*** – O Reino Unido tem atualmente, um dos mais completos e estruturados enquadramentos normativos para BIM. É composto por várias peças legislativas das quais a PAS1192 e a AEC (UK) BIM Protocol são as com mais visibilidade (Cunha 2015). Porém os britânicos estabeleceram metas estratégicas para a

obrigatoriedade na utilização da metodologia BIM 3D (num conceito totalmente colaborativo) para obras com o valor superior a 5 milhões de libras (Almeida 2015).

- **Statsbygg BIM manual** – Consiste num manual que foi desenvolvido na noruega pela entidade governamental, nomeadamente Statsbygg, que administra as obras públicas e aconselha o estado norueguês em relação ao sector da construção (Taborda 2012) que, desde 2011, tem utilizado o BIM para realizar todos os seus projetos (Costa 2017). Este manual descreve muito detalhadamente os requisitos relacionados com projetos BIM de modo a abastecer uma estrutura clara para os procedimentos de comunicação realizados nos projetos (Almeida 2015).

2.3 BIM for Facilities Management

2.3.1 Metodologia BIM-FM

A metodologia *BIM for Facilities Management* (BIM-FM) está relacionada com o setor da gestão das instalações que implica o uso da metodologia BIM e do FM. Para tal, são utilizados como suporte os recursos obtidos pela metodologia BIM, devido ao apoio que presta nas operações e gestão de espaços e ativos, na realização de diversos tipos de análises e simulações, em obras tanto de intervenção como de renovação ou mesmo de reabilitação, ou seja suporta a gestão (Figura 12) ao longo do ciclo de vida do edifício (Rodas 2015).



Figura 12 – Gestão de edifícios e os seus sectores (Rodas 2015)

Portanto, a metodologia BIM-FM é uma forma de recolher informações geométricas e não geométricas num modelo e aproveitar as funcionalidades da metodologia BIM para criar uma gestão organizada e eficiente do edifício. Com isto, possibilita a entrega de um modelo 6D ao Dono de Obra, modelo este que tem características de LOD 500, ou seja é um modelo que representa o edifício tal como construído (*as-built*) (Rodas 2015), para tal este inclui informações das características do edifício e dos ativos instalados, bem como os seus manuais de operação e manutenção. Contém também os contactos dos fornecedores, os custos para substituições e a garantia. Com o apoio de todas estas informações, o responsável pela gestão do edifício vai ser capaz de seleccionar quais as melhores opções a adotar de modo a criar uma gestão otimizada já que este tipo de modelo é considerado um modelo completo e rigoroso. Porém, a gestão de edifícios pode ser realizada sem recorrer a este tipo de metodologia (como acontece atualmente), mas é preciso entender que nos dias atuais a exigência tende a ser cada vez maior, tal como o desenvolvimento dos edifícios e a sua complexidade, que consequentemente aumenta a quantidade de informação que necessita ser bem organizada para uma gestão eficiente, de modo a conseguir corresponder ou mesmo superar os níveis de exigências solicitados. Para isso é recomendável a utilização de soluções tecnológicas. Algumas destas serão apresentadas nos capítulos seguintes. No entanto, na elaboração de um edifício, a utilização de um modelo digital BIM com o intuito de conseguir fazer-se a gestão das instalações pode requerer a assistência de ferramentas específicas. Esta solução só se torna viável e vantajosa se for possível realizar uma partilha de informação com outras ferramentas informáticas. Sendo assim essencial a interoperabilidade entre os modelos BIM e os *softwares* que realizam a gestão da manutenção (Soares 2013).

2.3.2 Protocolo COBIE

Tradicionalmente, ao longo do desenvolvimento de uma construção desde a sua conceção, projeto e construção, são criados inúmeros e diversificados documentos que só no final são reunidos e entregues a uma entidade responsável pela sua gestão. Contudo, nem sempre a informação chega completa ou organizada, o que torna muitas vezes necessário recriar os dados fazendo assim com que este método seja demorado e desnecessariamente dispendioso. Para tal, a BuildingSMART Alliance criou o *Construction Operations Building Information Exchange* (COBie) como um processo padronizado de apoio à gestão de ativos (Gamboa 2015). Este consiste num formato livre, sem qualquer tipo de modelação geométrica, onde é possível introduzir informação não geométrica gerada ao longo do projeto e mesmo durante a construção

de um edifício, com o objetivo de obter uma melhor eficiência de organização dos dados e minimizar (ou suprimir) a falta deles, fazendo com que a entidade responsável pela manutenção e operação consiga utilizar eficazmente todos os dados recolhidos do edifício (Soares 2013). Para visualizar e trabalhar os dados COBie utiliza-se o Microsoft Excel (Figura 13).

Name	CreatedBy	CreatedOn	TypeName	Space	Description
TFT Monitor:TFT Monitor:TFT Monitor:211812	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	TFT Monitor	LO-01A	TFT Monitor:TFT Monitor:TFT Monitor:211812
Mirror:Mirror:Mirror:211825	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Mirror	LO-01A	Mirror:Mirror:Mirror:211825
TFT Monitor:TFT Monitor:TFT Monitor:211790	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	TFT Monitor	LO-02B	TFT Monitor:TFT Monitor:TFT Monitor:211790
Mirror:Mirror:Mirror:211826	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Mirror	LO-02B	Mirror:Mirror:Mirror:211826
Generic Int DD:1810 x 2110mm:1810 x 2110mm:211798	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	1810 x 2110mm	LO-C01	Generic Int DD:1810 x 2110mm:1810 x 2110mm
Generic Int D Cell Door:790 x 2110mm 3:790 x 2110mm 3:21181	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	790 x 2110mm 3	LO-02B	Generic Int D Cell Door:790 x 2110mm 3:790 x 2110mm 3
Generic Int D Cell Door:790 x 2110mm 3:790 x 2110mm 3:21181	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	790 x 2110mm 3	LO-01A	Generic Int D Cell Door:790 x 2110mm 3:790 x 2110mm 3
Plumbing SVP 1:Plumbing SVP 1:Plumbing SVP 1:211824	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Plumbing SVP 1	LO-C01	Plumbing SVP 1:Plumbing SVP 1:Plumbing SVP 1
WC Pan:510 x 510mm:510 x 510mm:211788	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	WC Pan 510 x 510mm	LO-01A	WC Pan:510 x 510mm:510 x 510mm:211788
Wallgate ALS180 Basin:470w x 300d:470w x 300d:211813	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Wallgate ALS180 Basin 470w x 300d	LO-01A	Wallgate ALS180 Basin:470w x 300d:470w x 300d:211813
WC Pan:510 x 510mm 2:510 x 510mm 2:211807	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	WC Pan 510 x 510mm	LO-02B	WC Pan:510 x 510mm 2:510 x 510mm 2:211807
Wallgate ALS180 Basin:470w x 300d:470w x 300d:211808	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Wallgate ALS180 Basin 470w x 300d	LO-02B	Wallgate ALS180 Basin:470w x 300d:470w x 300d:211808
Cell Bed family:Cell Bed family:Cell Bed family:211786	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Cell Bed family	LO-01A	Cell Bed family:Cell Bed family:Cell Bed family
Cell Desk:Desk Whitewood:Desk Whitewood:211787	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Desk Whitewood	LO-01A	Cell Desk:Desk Whitewood:Desk Whitewood:211787
Cell Locker:Cell Locker:Cell Locker:211789	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Cell Locker	LO-01A	Cell Locker:Cell Locker:Cell Locker:211789
Safer Seat:Safer Seat:Safer Seat:211791	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Safer Seat	LO-01A	Safer Seat:Safer Seat:Safer Seat:211791
Safer Seat:Safer Seat:Safer Seat:211803	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Safer Seat	LO-02B	Safer Seat:Safer Seat:Safer Seat:211803
Cell Bed family:Cell Bed family:Cell Bed family:211804	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Cell Bed family	LO-02B	Cell Bed family:Cell Bed family:Cell Bed family
Cell Desk:Desk Whitewood:Desk Whitewood:211805	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Desk Whitewood	LO-02B	Cell Desk:Desk Whitewood:Desk Whitewood:211805
Cell Locker:Cell Locker:Cell Locker:211806	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Cell Locker	LO-02B	Cell Locker:Cell Locker:Cell Locker:211806
Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211792	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Basic Wall:Generic Ext - 150mm	LO-01A, LO-02B	Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211792
Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211793	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Basic Wall:Generic Ext - 150mm	LO-01A, LO-02B	Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211793
Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211794	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Basic Wall:Generic Ext - 150mm	LO-01A	Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211794
Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211795	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Basic Wall:Generic Ext - 150mm	LO-01A, LO-01A	Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211795
Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211796	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Basic Wall:Generic Ext - 150mm	LO-02B, LO-02B	Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211796
Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211797	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Basic Wall:Generic Ext - 150mm	LO-02B	Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211797
Basic Wall:Generic Ext - 80mm:211799	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Basic Wall:Generic Ext - 80mm	LO-01A	Basic Wall:Generic Ext - 80mm:211799
Basic Wall:Generic Ext - 80mm:211800	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Basic Wall:Generic Ext - 80mm	LO-01A	Basic Wall:Generic Ext - 80mm:211800
Basic Wall:Generic Ext - 80mm:211801	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Basic Wall:Generic Ext - 80mm	LO-02B	Basic Wall:Generic Ext - 80mm:211801
Basic Wall:Generic Ext - 80mm:211802	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Basic Wall:Generic Ext - 80mm	LO-02B	Basic Wall:Generic Ext - 80mm:211802
Basic Wall:Generic Ext - 340mm 2:211809	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Basic Wall:Generic Ext - 340mm	LO-01A, LO-02B	Basic Wall:Generic Ext - 340mm 2:211809
Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211829	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Basic Wall:Generic Ext - 150mm	LO-01A	Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211829
Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211830	jjohnston@brydenwood	2012-01-19T12:27:24	Basic Wall:Generic Ext - 150mm	LO-02B	Basic Wall:Generic Ext - 150mm:211830

Figura 13 – Exemplo de uma folha de cálculo COBie (Coordenar 2015)

Para existir uma boa organização de dados, o COBie tem um processo de faseamento (Figura 14), onde a informação é inserida por fases, fazendo com que cada interveniente do projeto preencha a informação que lhe compete, como se verifica através da figura seguinte.

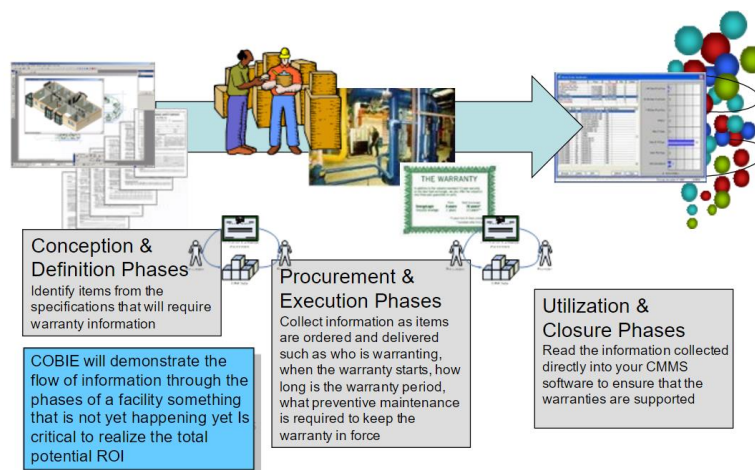


Figura 14 – Processo COBie (Adaptado de Smith 2008)

Ou seja, após a criação do anteprojeto e tendo em conta as exigências do dono de obra, existem três fases: o projeto, a construção e a operação. Ao longo do desenvolvimento do projeto é adicionada informação sobre portas, janelas, materiais, acabamentos, sistemas de redes (tanto elétricas como de água e gás) e AVAC. No entanto, é necessário verificar que os dados introduzidos no COBie vão de encontro às exigências do dono de obra. Na fase da construção, as folhas COBie são preenchidas com toda a informação relacionada com os ativos para que seja possível ser utilizada na fase de operação (Rodas 2015).

Vantagens na utilização do COBie:

- Melhora a qualidade de informação necessária para a entidade responsável pela manutenção e operação;
- Minimiza ou suprime os custos relacionados com a recriação de documentação necessária para a equipa de manutenção e operação;
- Possibilita a sua utilização independentemente do tamanho do edifício;
- Contém um formato e estrutura simples de introdução de dados, o que facilita a troca de informações, tanto em tempo real como futuramente;
- Não tem custos associados a fase de operação e manutenção do edifício;

Contudo, o tema interoperabilidade é importante para os dados COBie, pois é necessária a partilha de informação para que os seus benefícios sejam aproveitados ao máximo. Já que os seus dados podem ser representados em diversos formatos, os utilizadores podem optar por usar as folhas de cálculo ou por transformar toda a informação que é necessária num formato IFC e depois com aplicações próprias converter em dados COBie (Figura 15). Uma das aplicações que existem para converter este tipo de dados é a AEC3 BIMServices, que inclui ferramentas de transformação e configurações para mapear dados IFC para COBie vice-versa (Rodas 2015). Assim sendo, utilizando qualquer opção referida anteriormente, torna-se possível importar os dados COBie para os *softwares* que a equipa utiliza para gerir o edifício.

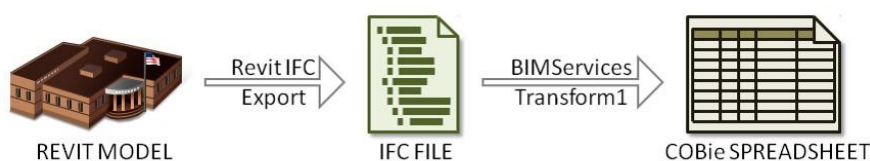


Figura 15 – Processo de conversão de dados Revit para COBie (Coordenar 2015)

2.3.3 Soluções BIM-FM

Com o desenvolvimento crescente na área da TI, cada vez mais aparecem ferramentas no mercado e métodos com a função de facilitar e implementar o conceito BIM-FM. No entanto, estas ferramentas ainda são escassas em comparação às existentes para BIM ou para FM isoladamente. Atualmente, na maioria das empresas fornecem serviços com um sistema CAFM através de “*Cloud Services*”, portanto é utilizado um *browser* e todo o sistema informático encontra-se *online*, bem como toda a informação, onde é possível aceder em qualquer lugar desde que haja ligação à *internet* (Soares 2013). Apresentam-se de seguida algumas empresas e respetivos pacotes de *softwares* para apoiar o conceito BIM-FM (Tabela 5) existentes no mercado.

Tabela 5 – Softwares de apoio ao BIM-FM



ARCHIBUS.

ArchiBUS

O ArchiBUS tem o objetivo de reduzir a complexidade da gestão das empresas. Este *software* fornece valores em áreas como: gestão do *portfolio* imobiliário, gestão do projeto de capital, gestão e planeamento de espaço, gestão de movimentos, gestão de ativos, gestão ambiental e de risco, operações de construção, serviços de local de trabalho e extensões de tecnologia (ArchiBUS 2016b).



ArchiFM

O ArchiFM, desenvolvida pela vintoCON Ltd, é uma ferramenta FM que funciona em conjunto com o software ArchiCAD da Graphisoft. Foi desenvolvido com o intuito de poder criar um modelo BIM no ArchiCAD com um sistema que possibilita a gestão do edifício durante o seu ciclo de vida. Este sistema possui três áreas, nomeadamente *ArchiFM Assset Planning*, *ArchiFM Maintenance* e *ArchiFM ProFM Reporting Services* (Archifm.net 2016).



Bentley Facilities

O Bentley Facilities foi desenvolvido pela própria Bentley e é uma ferramenta composta por um conjunto de aplicações para suportar a gestão de espaços, de ativos e documentação, relacionados com as instalações. As aplicações referidas são: Bentley Facilities Space Planner, Bentley Facilities Manager, Enterprise Facility Management e Bentley Facilities Web Reports (Soares 2013).



EcoDomus PM	O EcoDomus fornece soluções BIM-FM, que trabalham com vários sistemas como modelos BIM, sistemas FM, sistema <i>Geographic information system</i> (GIS), sistemas de automatização predial, o que permite gerir as instalações com uma maior eficiência. O EcoDomus fornece duas ferramentas, o EcoDomus FM (EcoDomus 2015a) e o EcoDomus PM (EcoDomus 2015b).
EcoDomus FM	



FM:Interact	O FM:Interact foi criado pela FM:Systems e consiste numa ferramenta composta por um conjunto de aplicações que permitem organizar e analisar os dados relativos às instalações. Contêm uma ligação bidirecional com o Revit. As áreas desta ferramenta são Space Management, Strategic Planning, Asset Management, Facility Maintenance, Move Management, Project Management, Real Estate, Space Reservation, Sustainability e FM:Mobile (Rodas 2015)
-------------	---



IBM Maximo	O IBM Maximo é uma solução destinada para a gestão de ativos físicos. Esta ferramenta permite que as organizações consigam gerir todo o tipo de ativos (produção, infra-estrutura, instalações, transportes e comunicações). Para fornecer serviços de otimização, o Maximo, apresenta seis áreas de gestão, nomeadamente, gestão de ativos, gestão de trabalho, gestão de serviço, gestão de contratos, gestão de inventários e gestão de <i>Procurement</i> (IBM 2016).
------------	---



YouBIM

O YouBIM proporciona uma base de dados integrada e com acesso instantâneo à informação das instalações. No que se trata de gestão das instalações, o YouBIM permite aceder a dados e à documentação do fabricante, aos objetos da base de dados do modelo *online* do edifício e para, além disso, contém uma gestão de manutenção programada dos equipamentos do edifício (YouBIM 2017).

Contudo, quando se trata de criar um modelo ou utilizar o mesmo na área da gestão, é importante entender que a sua utilidade vai depender tanto do rigor da modelação como da qualidade de informação inserida no modelo e para tal é aconselhado utilizar um nível de detalhe LOD 500, ou seja *as-built*, para que seja um bom modelo, já que este nível de detalhe corresponde a um modelo que representa o projeto real. Isto pode ser difícil de conceder caso o edifício já esteja construído (Soares 2013).

2.3.4 Exemplos da implementação BIM-FM

2.3.4.1 MOL Nyrt.

A *Magyar OLaj- és Gázipari Részvénytársaság* (MOL Nyrt), mais conhecida como ou MOL, é uma empresa fundada na Hungria em 1991 com sede instalada em Budapeste. Atualmente, é a maior empresa húngara em termos de receita e é uma das maiores e mais importantes empresas da Europa na zona Leste e Central. A MOL Group contém uma vasta expansão internacional (Figura 16) relacionada com o sector de exploração e produção de petróleo e gás. A MOL foi fundado a partir da junção de várias empresas e atua em mais de 33 países (MOL Group n.d.), esta união deu origem a uma sociedade com mais de 6000 terrenos, de 3500 edifícios e de 26000 trabalhadores em todo o mundo.



Figura 16 – Países onde MOL está representado (Adaptado de MOL Group 2016)

O número elevado de propriedades e variedade de tipologias das instalações origina uma grande diversidade de funções relacionadas com a gestão das instalações, isto requer uma solução eficiente e moderna para realizar uma gestão eficaz. Para tal, a MOL decide implementar o ArchiFM, como sistema FM, para gerir todas as instalações de todo o país, abrangendo todo o espaço para escritórios, equivalendo a 1 milhão de metros quadrados. Com o uso das aplicações ArchiCAD, ArchiFM 7.0 e o ArchiFM WebServer, todas as informações relacionadas com as propriedades da MOL (visualizações gráficas, modelos 3D e documentação *as-built*) estão integradas numa base de dados e são acessíveis através da Intranet da empresa. (Graphisoft 2015b) Como se trata de um sistema com sincronização bilateral, quando algo é alterado nos elementos FM, a base de dados BIM é atualizada. O uso deste sistema proporcionou algumas vantagens económicas no setor de operações técnicas (Soares 2013), tais como:

- Evita a necessidade de realizar chamadas telefónicas ou registar, porque os dados podem ser acedidos rapidamente;
- Criação de tarefas a partir de relatórios criados na base de dados onde é possível aceder;
- A comunicação entre os diferentes intervenientes tornou-se mais rápida devido à acessibilidade dos dados no sistema de cada um;
- Permite a simplificação dos processos relacionados com a contabilidade e outros sistemas de registo.

2.3.4.2 Sydney Opera House

A Ópera de Sidney é um dos edifícios mais conhecidos a nível mundial e é considerado um dos símbolos da Austrália. A sua construção começou em 1959 e foi inaugurada após 14 anos, em 1973, este possui 7 teatros, 37 salas, 12 elevadores, mais de 1000 compartimentos, tem 300 funcionários a tempo inteiro e entre 500 a 600 a tempo parcial e oferece mais de 2500 espetáculos por ano. A sua grande estrutura exterior apresenta características únicas como as conchas curvas, o que implica uma grande complexidade na sua execução (Figura 17) e deve destacar-se que os seus equipamentos e as suas atividades são de igual complexidade (Morris et al. 2005)



Figura 17 – Sydney Opera House (Scott 2016)

Devido ao ano de construção deste edifício, é necessário ter em conta que a sua construção final tem algumas alterações em comparação aos desenhos originais de arquitetura e infelizmente não foram registadas essas alterações, tanto a nível de desenho como de documentação, só em 1980 foram desenvolvidos desenhos em modo *as-built*, mesmo assim estes não se comprovaram estarem certos ou mesmo coordenados (Soares 2013).

A *Cooperative Research Centre for Construction Innovation* (CRC for Construction Innovation) e a *FM Action Agenda* selecionaram a *Sydney Opera House* para desenvolver um exemplo de aplicação de FM devido a fatores como a necessidade de manutenção das áreas públicas e dos sistemas, da gestão a longo prazo, da gestão da funcionalidade dos espaços, entre outros fatores. A criação da parceria entre o governo, entidades de investigação e as indústrias (Figura 18) teve a iniciativa de desenvolver estratégias com foco em três áreas, de modo a que estas sejam inovadoras tecnologicamente e que proporcionem uma colaboração (Figura 19) entre elas de forma a implementar uma estratégia de gestão e operação (CRC for Construction Innovation 2007) (Soares 2013).

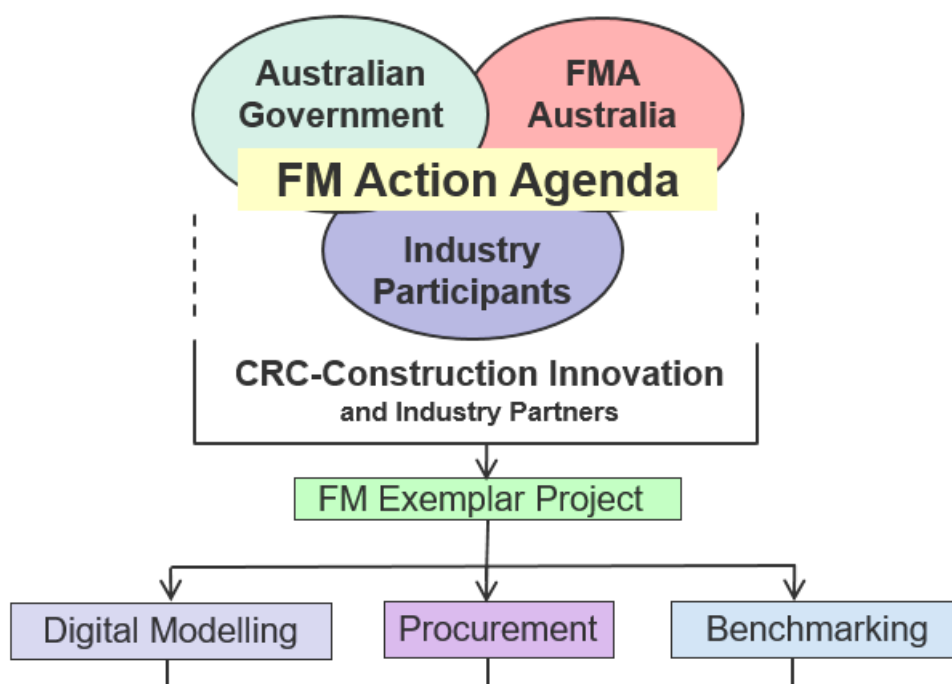


Figura 18 – A parceria entre o governo, entidades de investigação e as indústrias (McCarthy et al. 2006)

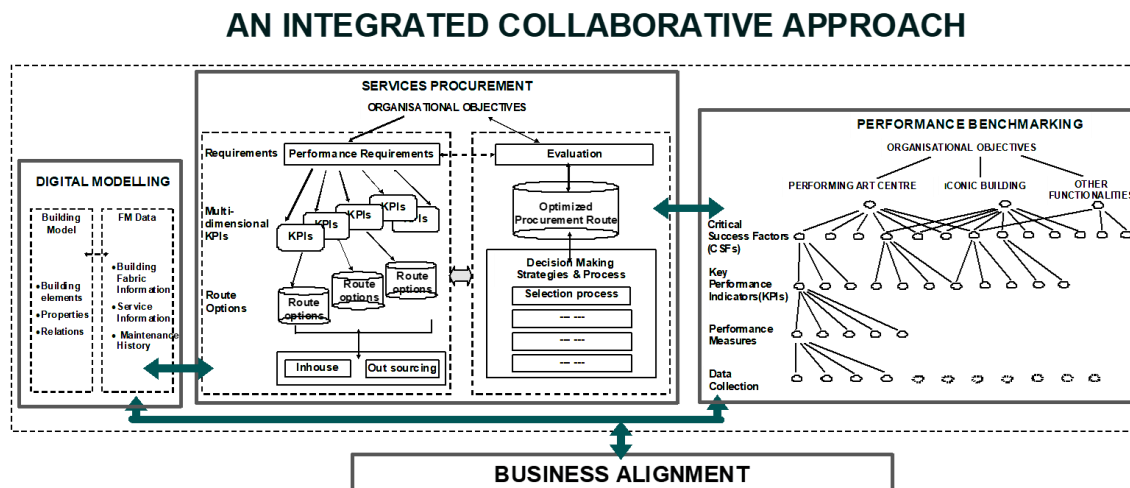


Figura 19 – Estratégia desenvolvida pela colaboração (McCarthy et al. 2006)

Modelação digital: Neste setor é desenvolvido um modelo BIM com o objetivo de armazenar todas as informações criadas a partir dos diferentes *softwares* utilizados e os seus modelos 3D, incluído as suas informações geográficas a partir do *Geographic information system* (Figura 20) (GIS).

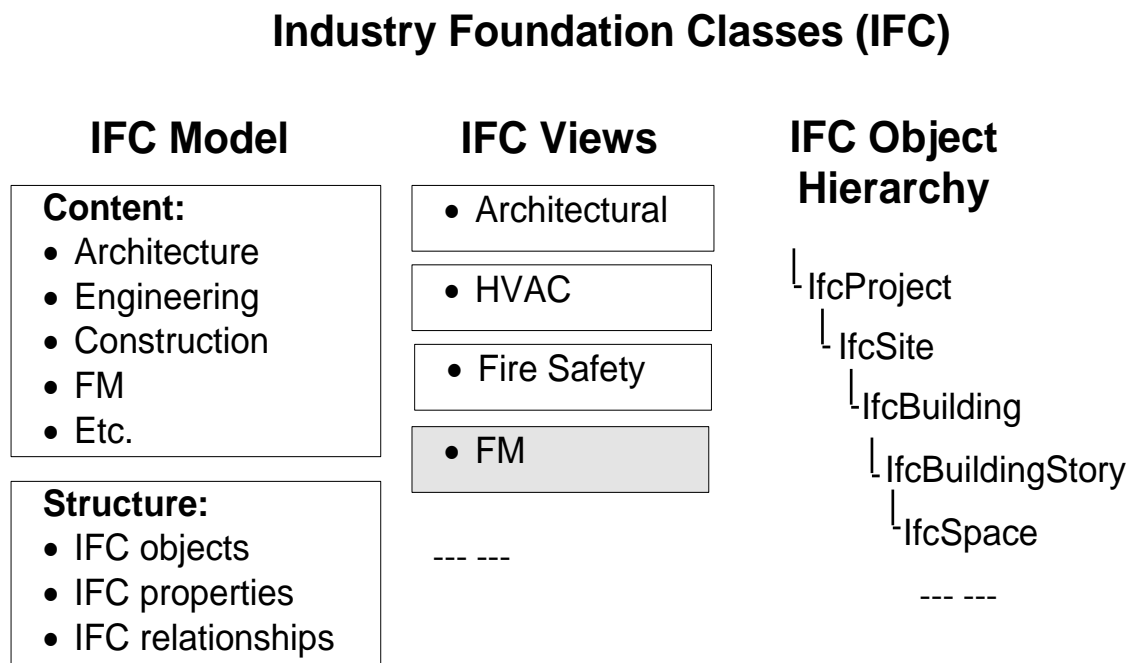


Figura 20 – Dados IFC utilizados (McCarthy et al. 2006)

Aquisição de serviços: Este sector tem como base o desempenho da prestação de serviços de FM e para tal é desenvolvido um sistema que envolve contratos (Figura 21e Figura 22).

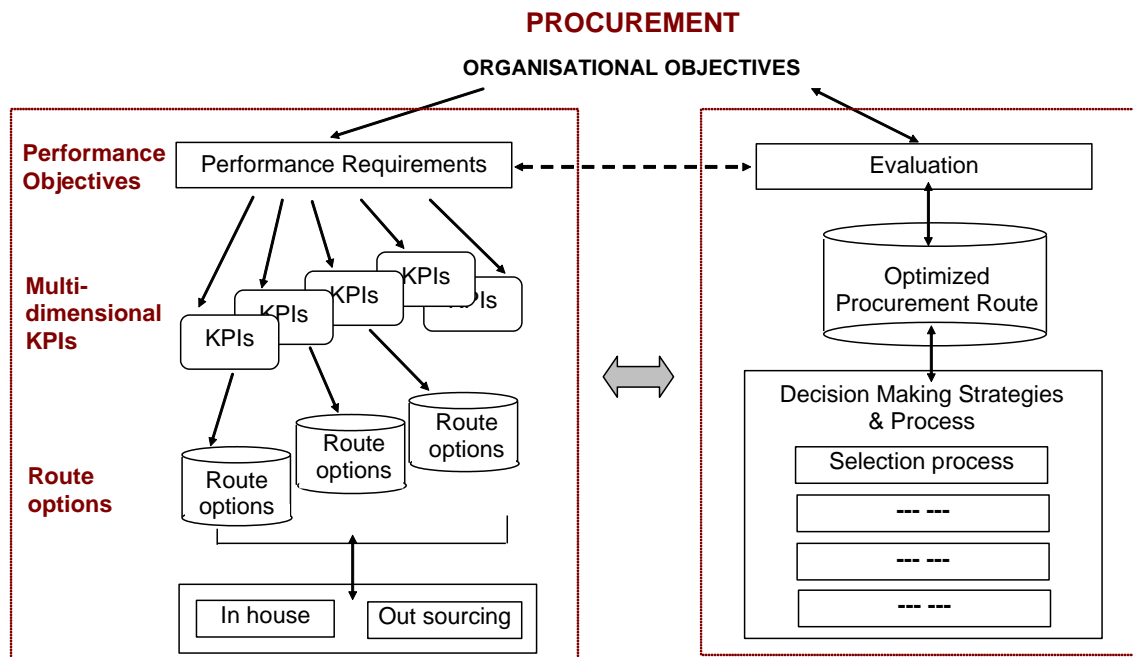


Figura 21 – Esquema utilizado para realizar os objetivos (McCarthy et al. 2006)

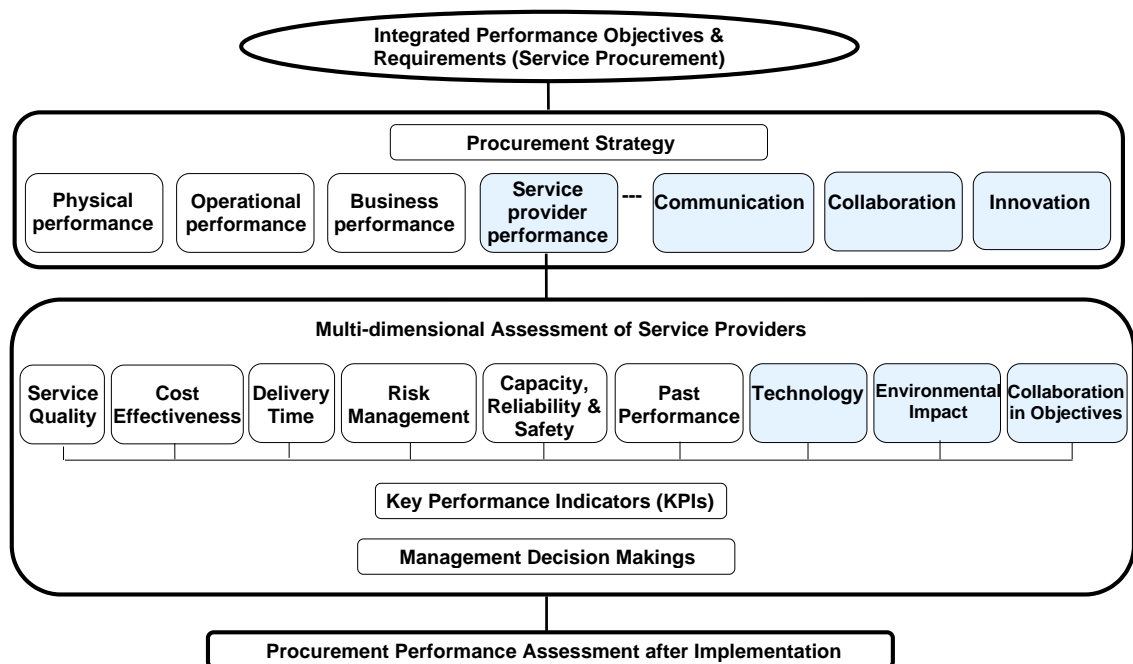


Figura 22 – *Service Procurement* (Mccarthy Et Al. 2006)

Benchmarking: Este setor tem o objetivo de proporcionar a identificação das melhores políticas e estratégias para a organização, para isso é desenvolvido um quadro de avaliação FM (Figura 23).

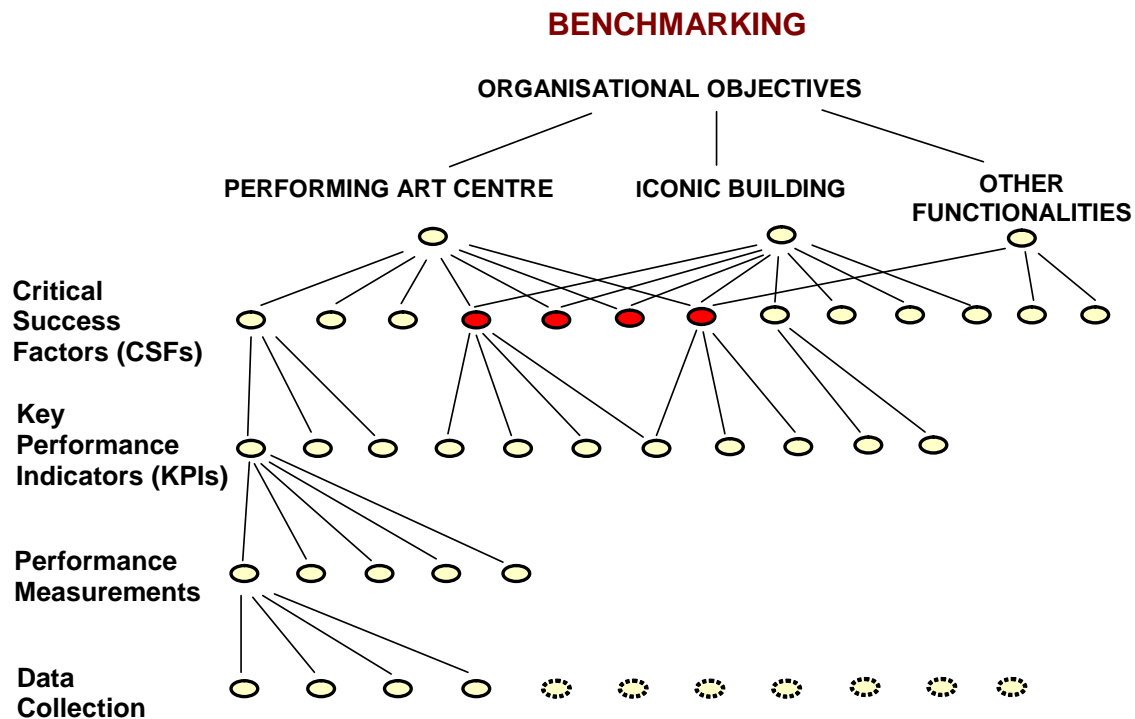


Figura 23 – *Benchmarking* (Mccarthy Et Al. 2006)

Antes de tudo, foram analisados quais os sistemas utilizados para a gestão das instalações e dos ativos deste edifício e verificou-se que foram utilizadas sete ferramentas (Figura 24), que se encontram descritas na Tabela 6. Nestas, encontram-se funções como a monitorização do edifício e as suas condições, a gestão dos documentos e acesso aos mesmos, a orçamentação e contabilidade, os registos dos ativos e a manutenção do edifício (CRC for Construction Innovation 2007) (Soares 2013).

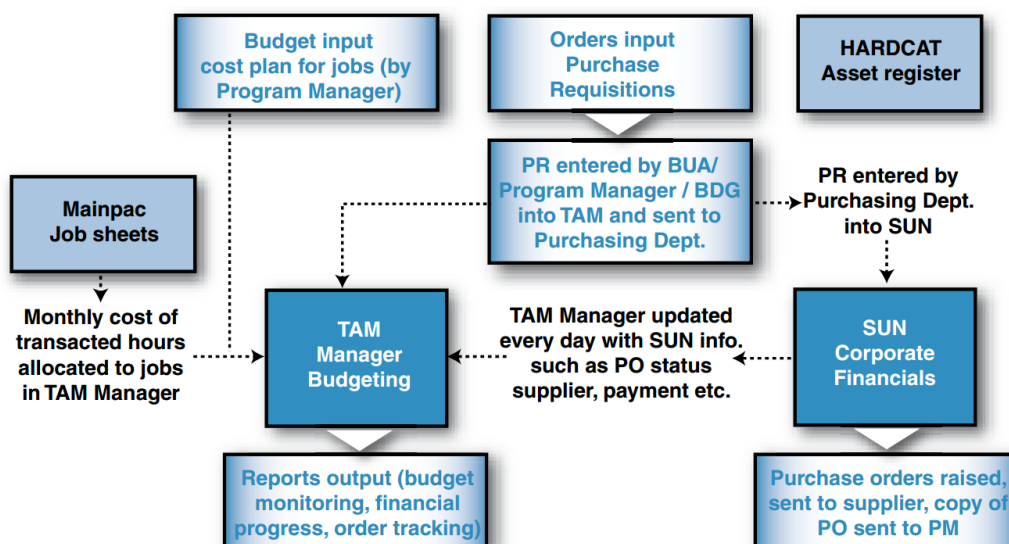


Figura 24 – Sistema AM/FM antes da utilização do modelo BIM (CRC For Construction Innovation 2007)

Tabela 6 – Ferramentas AM / FM existentes na Casa da Ópera de Sydney
(Adaptado de Crc For Construction Innovation 2007)

Function	Product
Building Maintenance	Mainpac
Asset registration	HARDCAT
SAM budget	TAM Manager
Accounting	Sun
Conditions of construction	FaPI
Document management	TO TRIM
Access to technical documents	Intranet

Foi realizado um estudo por parte da parceria (Figura 18), no qual se identificavam os atributos genéricos (*“Generic attributes of BIM”*) e benefícios (*“BIM benefits”*) da utilização da metodologia BIM, também se realizaram estudos sobre a estrutura do IFC, com especial foco na área da interoperabilidade e a partilha de dados, para conseguir escolher os *softwares* FM compatíveis com a estrutura IFC (Soares 2013).

O modelo desenvolvido necessitava de conter um nível de detalhe e precisão elevado e, para tal, foram desenvolvidos alguns modelos específicos com a utilização de recursos como o

IFC, de modo a criar um progresso crescente no modelo geral. Para indicar a viabilidade da base de dados IFC, foi exportado da Bentley's Microstation o modelo estrutural no formato IFC e este foi importado do ArchiCAD sem que exista uma perda de informação (Figura 25) (CRC for Construction Innovation 2007). Após o que foi descrito, é possível examinar na Figura 26, o novo sistema FM desenvolvido pela referida parceria, que utiliza o BIM de forma a dar apoio à gestão do edifício, onde inclui diversas fontes de dados.

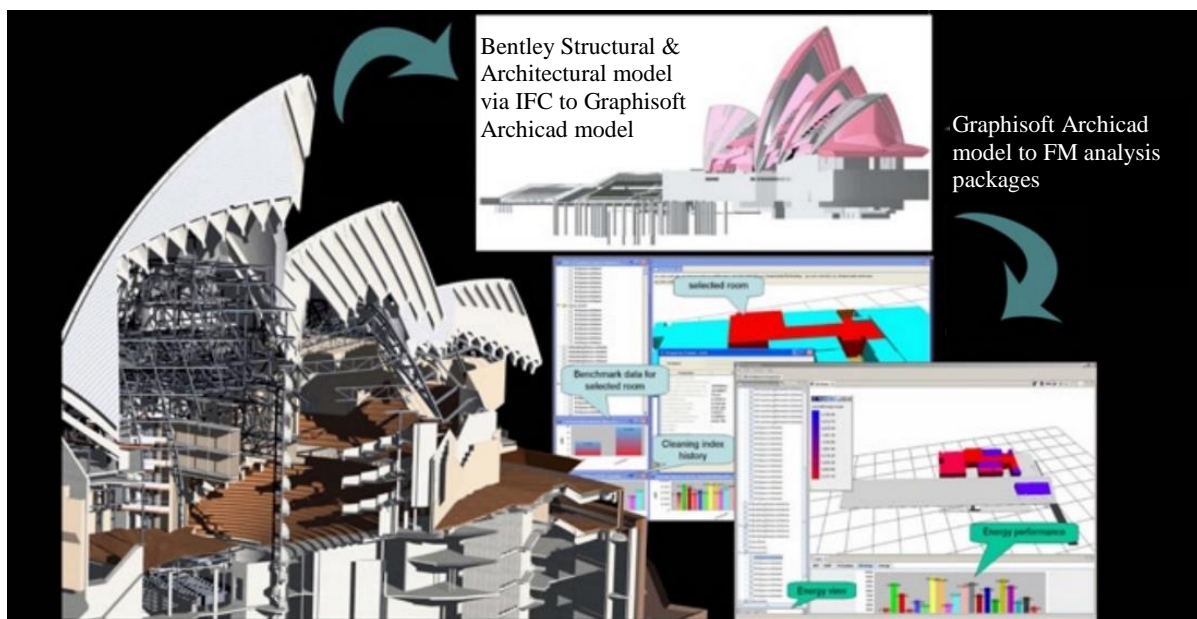


Figura 25 – Interoperabilidade entre diferentes *softwares* (Adaptado de Crc For Construction Innovation 2007)

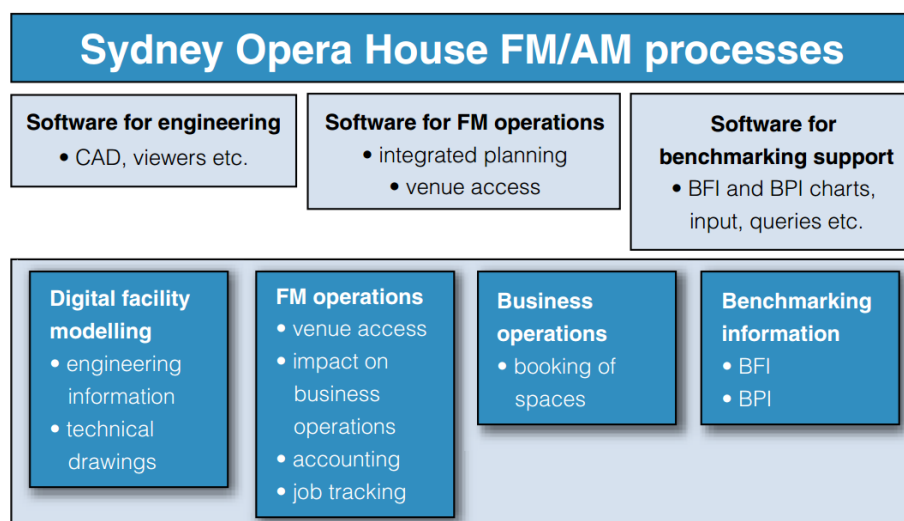


Figura 26 – Sistema FM com a utilização do modelo BIM (Crc For Construction Innovation 2007)

Na finalização deste projeto foram mencionados alguns fatores que mostram os benefícios da utilização do BIM como a eficácia do modelo e a sua representação tanto 2D como 3D, a introdução dos dados existentes nos *softwares*. Contudo, ainda foram destacados outros três tipos de benefícios, tais como a competência de observar e executar simulações, a utilização de uma gestão mais rápida e eficaz a nível das instalações, onde é possível ter acesso a todas as informações de modo a que os diversos intervenientes consigam utilizar essas informações e a otimização financeira devido à possibilidade de um controlo de custos durante toda a vida do edifício (Soares 2013).

2.3.4.3 Manchester Town Hall Complex

Foram realizados estudos sobre a implementação do BIM-FM no complexo Town Hall e biblioteca central (Figura 27), estes estão localizados no centro de Manchester, Reino Unido. Estes estudos, contextualizados com a iniciativa da implementação BIM por parte do Governo do Reino Unido, foram realizados por uma equipa de investigadores e publicados, em 2008 “*BIM-FM, Manchester Town Hall Complex, Research Report 1*”(Codinhoto et al. 2008), em 2013 “*BIM-FM, Manchester Town Hall Complex, Research Report 2*”(Codinhoto et al. 2013), em 2014 “*Challenges in the Implementation of BIM for FM-Case Manchester Town Hall Complex*”(Codinhoto & Kiviniemi 2014) e em 2016 “*BIM for FM: A Case Support for Business Life Cycle*” (Codinhoto & Kiviniemi 2016), ou seja este edifício tem sido alvo de inúmeros estudos relacionados com o BIM e o BIM-FM e os mais recentes têm como foco o desenvolvimento da conversão do FM tradicional para BIM-FM, com base nos estudos anteriores.



Figura 27 - Complexo TOWN HALL e biblioteca central (Welch 2014)

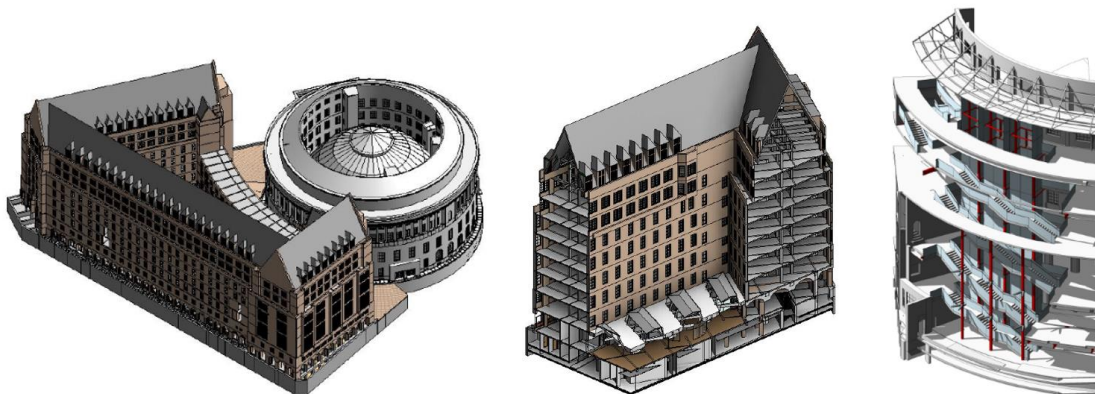


Figura 28 – Complexo Town Hall e biblioteca central em 3D (Adaptado de Welch 2014)

A equipa de FM obteve uma assimilação relativamente boa, relacionada com o uso do BIM e as suas capacidades de melhoria da metodologia FM. Foi gerado um documento de investigação “*Challenges in the Implementation of BIM for FM-Case Manchester Town Hall Complex*”, escrito por Arto Kiviniemi e Ricardo Codinhoto que contém 4 objetivos:

- Um mapeamento rígido (por exemplo, sistemas de construção e fabrico) e um mapeamento leve (*catering*, limpeza, saúde, segurança) de modo a compreender o que implica o FM e qual é a sua organização;
- Investigação das vantagens e desvantagens que o uso dos modelos de informação pode implicar no FM;

- Avaliação dos níveis de maturidade do BIM-FM para uma melhor compreensão e desenvolvimento de um modelo BIM com maturidade para o propósito do FM;
- Identificação da compatibilidade e barreiras do BIM com base em FM.

Neste estudo foram apresentados dois mapas de processos em que o primeiro (Figura 29) explica o processo de manutenção já existente onde não é utilizado o BIM, e em que o segundo mapa (Figura 30) demonstra o processo de manutenção com a utilização do BIM para FM (Codinhoto & Kiviniemi 2014)

Os autores deste estudo indicam que os principais desafios enfrentados pelos gestores de instalações são a carência de informação atualizada, a integração e facilidade de compreensão das várias funções do FM. Afirmam também que a interoperabilidade e a integração devem ser os setores estudados para que o BIM consiga desempenhar este tipo de processo.

Contudo, o principal desafio para a implementação do BIM no FM não está relacionado com a tecnologia em si, mas sim nos processos de trabalho e na estrutura das empresas.

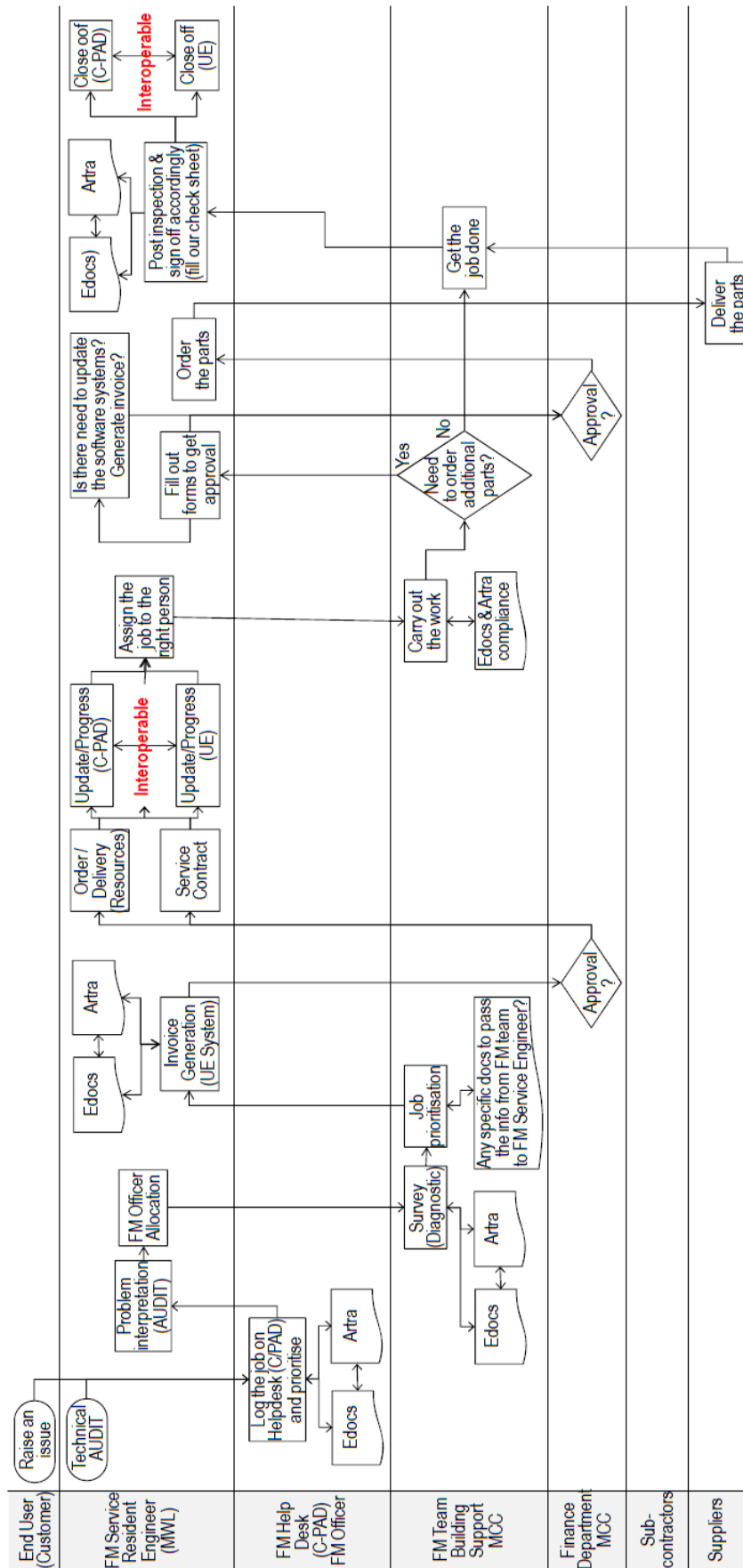


Figura 29 – Processo de manutenção sem a utilização do BIM (Codinhoto & Kiviniemi 2014)

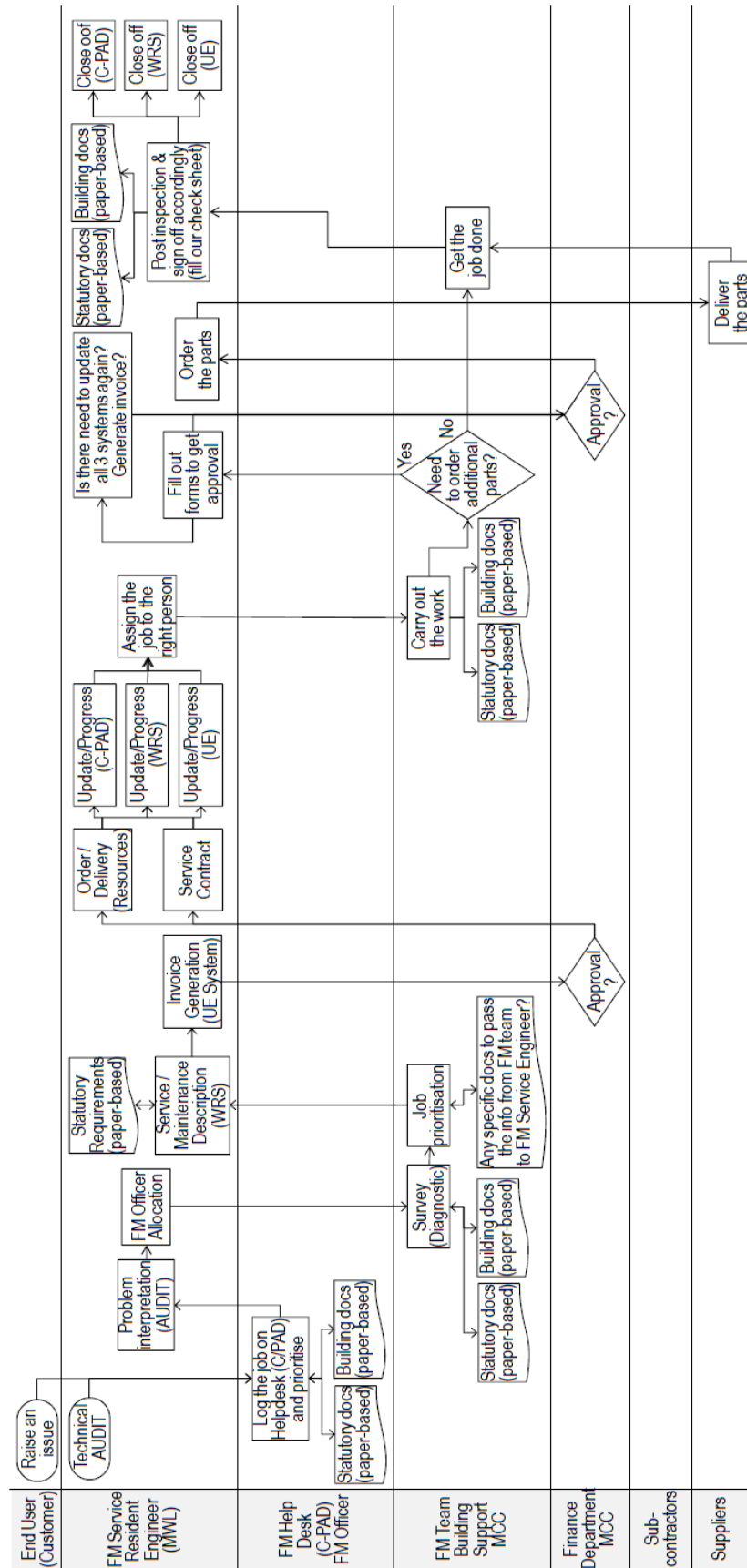


Figura 30 – Processo de manutenção com a utilização do BIM para FM (Codinhoto & Kiviniemi 2014)

2.3.4.4 Northumbria University's city campus

No Ecobuild 2013 em Londres, o professor Steve Lockley (diretor de pesquisa da *BIM Academy*) apresentou resultados de um projeto relacionado com FM e BIM. Este trata-se do uso do *Northumbria University's city campus* como exemplo da utilização dos protocolos BIM para a sua gestão (Kelly et al. 2013). Este *campus* encontra-se localizado em Newcastle upon Tyne e contém 32 edifícios não residenciais (Figura 31) com uma área bruta de 120000 metros quadrados.



Figura 31 – Modelo 3D do Northumbria University's city campus (OpenBIM 2012)

O estudo começou em 2010, quando a universidade solicitou a criação dos 32 modelos com a utilização do *software* Autodesk Revit, com especial foco no melhoramento do desempenho da gestão do espaço. Após os modelos estarem desenvolvidos, o desafio seria desenvolver uma estratégia de migração dos processos tradicionais do FM para BIM-FM, de modo a favorecer a universidade, e para tal foram discutidos detalhadamente vários fatores chave que foram divididos pelas seguintes categorias (Kelly et al. 2013):

- *Workforce and process efficiencies* (Eficiência de mão-de-obra e processos)
- *Accuracy of records of geometric information* (Precisão nos registos das informações geométricas)
- *Implementation challenge and maintenance of models* (Desafio de implementação e manutenção de modelos)

Segundo Lockley, no momento que começou a exploração do BIM-FM e das suas funcionalidades, houve a necessidade da atualização de informações geométricas e não geométricas e também o aumento de eficiência dos processos associados à gestão de espaços. A universidade atualizava os seus desenhos e informações em duas ferramentas diferentes: para os desenhos bidimensionais, usava-se o formato DWG e para a informação usava-se o MS Excel, ou seja, ambos os sistemas necessitam de atualização manual aumentando, conseqüentemente, a carga de trabalho (Figura 32). Devido a mudanças constantes que ocorrem no edifício ao longo do tempo, para atualizá-las é necessário um técnico CAD a tempo inteiro já que este tipo de função pode requerer bastante tempo.

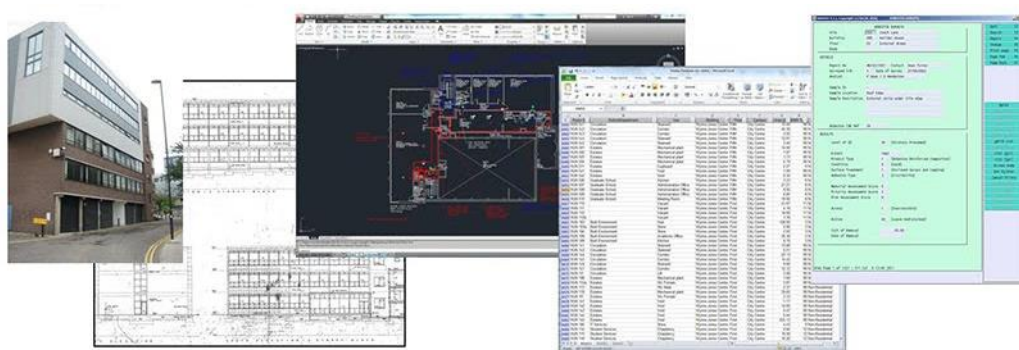


Figura 32 – Método antes da utilização do BIM-FM (OpenBIM 2012)

Mas quando é utilizado o BIM-FM, na criação de informação geométrica e não geométrica, proporciona-se atualização automática e a utilização de um único sistema (Figura 33) que conseqüentemente, oferece ganhos de eficiência onde não é possível obter no método anterior.

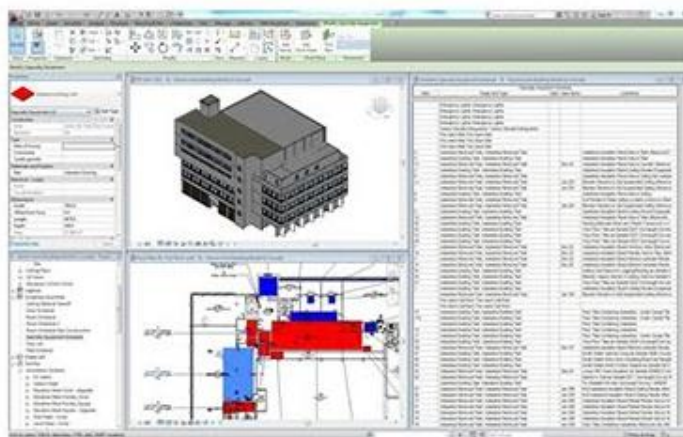
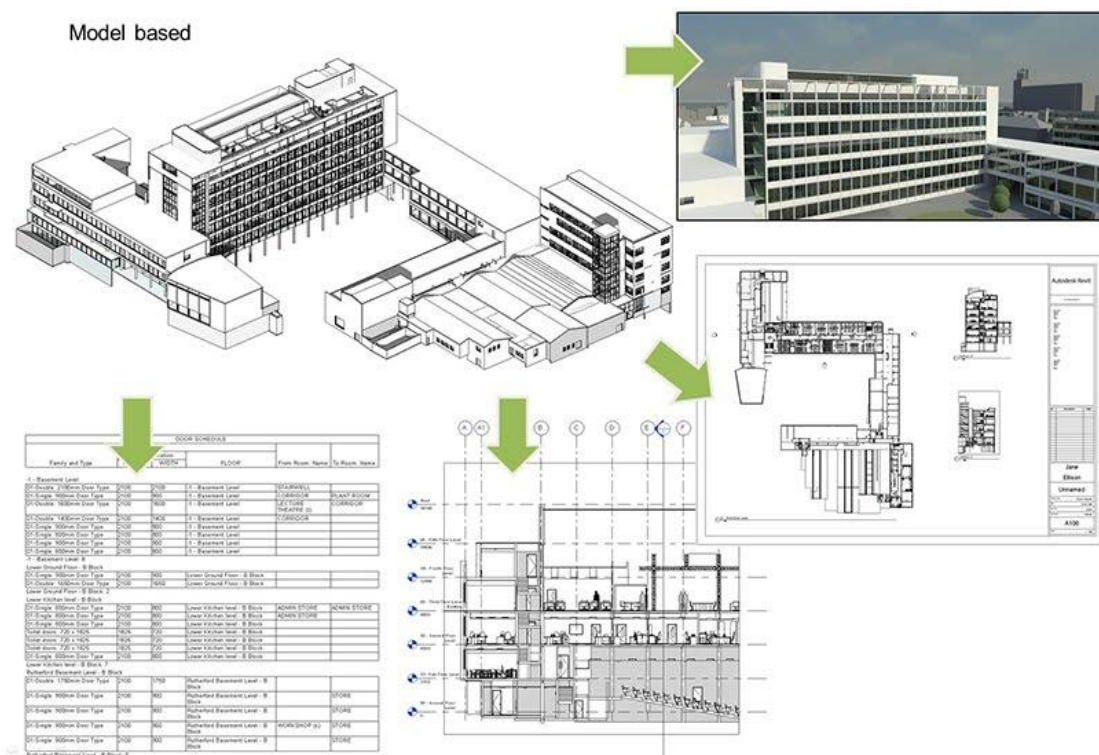


Figura 33 - Método com a utilização do BIM-FM (OpenBIM 2012)

Portanto, com isto é possível reduzir a necessidade de ter um técnico CAD a trabalhar a tempo inteiro e a qualidade dos dados inseridos no modelo BIM (Figura 34) oferece informações adicionais de modo a que seja o mais completo possível, como por exemplo os equipamentos de emergência, caminhos de fuga, acessibilidade e manutenção necessária. Para além disso, esta informação detalhada pode ser facilmente acedida e atualizada. Isto permite serviços como localizar salas, obter relatórios de falhas, fazer remodelações, criar opções de desenvolvimento e efetuar avaliações do edifício. Neste estudo, com a utilização do modelo BIM foi possível visualizar e avaliar mais rapidamente os planos, seções, elevações e vistas 3D, o que, naturalmente, proporciona vantagens em alterações no tempo e nos custos associados com o projeto, bem como oferece também uma representação mais precisa, de modo a que seja possível uma melhor gestão.



também indicam as principais dificuldades e os desafios na exploração do BIM-FM (Kelly et al. 2013), entre eles estão:

- A falta de benefícios tangíveis do BIM-FM, apesar de existir um consenso sobre o potencial do mesmo;
- A interoperabilidade entre as várias tecnologias BIM e FM;
- A falta de requisitos claros para a implementação do BIM-FM;
- A falta de um cargo específico, responsabilidades, contrato e quadro de responsabilidade;
- A mentalidade na indústria (em que os gestores de FM intervêm apenas numa fase muito avançada do projeto e os modelos não se encontram atualizados com as informações necessárias).
- A falta de casos de estudos no mundo real com aplicações BIM-FM.

3 APRESENTAÇÃO DO CASO DE ESTUDO

3.1 Descrição do caso de estudo

Este caso de estudo tem como objetivo abordar o tema e a utilização da metodologia BIM-FM, para tal foi utilizado num projeto de reabilitação de um edifício para um espaço multiusos. Este edifício é composto por 3 pisos e está implementado num terreno com uma área total de 7456,51 m². O projeto contém 4 zonas destinadas para escritórios, uma zona de alimentação na qual estão inseridos um café e um restaurante, uma superfície comercial que inclui um supermercado, 22 lojas, 18 divisões sanitárias e algumas zonas técnicas/armazéns e também espaços exteriores de arranjo urbanístico. De modo a simplificar e organizar os processos do uso da metodologia descrita no capítulo 3 (definição dos requisitos, recolha dos dados, modelação e integração com uma ferramenta BIM-FM) vai-se restringir a área de estudo à área do supermercado. Este possui uma área de 1028 m² que, para além de ser composta pelos vários corredores e pela zona central destinada aos clientes, também contém outras zonas, tais como:

- Sala de Segurança com 15,14 m²
- Instalações sanitárias públicas com 15,12 m²
- Receção com 14,51 m²
- Esplanada interior com 79,24 m²
- Cafetaria e Refeitório com 58,55 m²
- Churrascaria com 30,56 m²
- Peixaria com 11,76 m²
- Armazém/frigorífico com 30,68 m²
- Instalações sanitárias para funcionários com 37,3 m²
- Área técnica e sala do quadro com 22,09 m²
- Escritório com 16,53 m²
- Armazém/Área Verde com 86,7 m²
- Zona das caixas registadoras com 25,91 m²

3.2 Metodologia da investigação

Este subcapítulo consiste numa resumida explicação genérica de como implementar o BIM-FM e alguns cuidados que se deve ter antes de o fazer. É importante frisar que apesar deste método não ser o único que existe, o caso de estudo apresentado nesta dissertação segue este tipo de implementação. Esta divide-se em quatro fases que se encontram apresentadas na Figura 35.

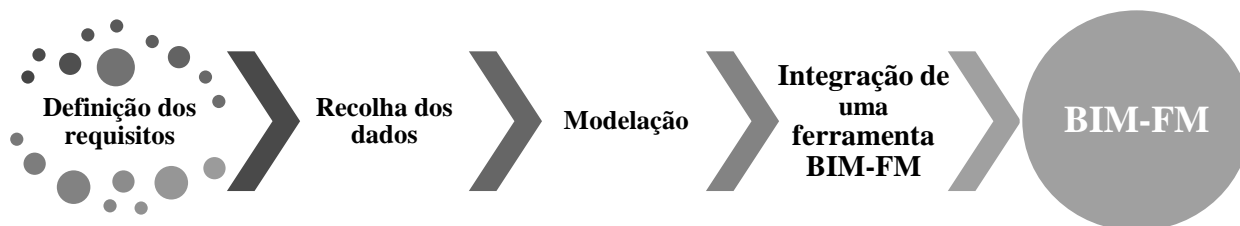


Figura 35 – Processo geral de implementação BIM-FM (Adaptado de NdBIM 2016)

3.2.1 Definição dos requisitos

Esta fase tem um papel muito importante já que é aqui que se define tudo que vai ser essencial para o modelo. Para isso, é de extrema importância definir o objetivo do modelo de maneira a poder modelar e recolher apenas o que é necessário, de modo a evitar que este processo seja desnecessariamente demorado e pesado (NdBIM 2016). De uma forma geral, para o modelo ter informação necessária opta-se por considerar alguns objetivos, entre eles estão: a gestão de espaços, a gestão dos contratos, a gestão do *stock* e dos ativos, a manutenção e operação, bem como a criação de indicadores de desempenho (KPI's) para *Benchmarking*.

3.2.2 Recolha de dados

Esta etapa foca-se na avaliação e recolha dos dados considerados importantes para conseguir alcançar os objetivos pré-definidos na etapa anterior, por isso torna-se um fator importante que a definição de requisitos seja totalmente definida de modo a conseguir recolher os dados ou saber quais recolher. Por exemplo, se o pretendido for uma gestão dos ativos, seria importante recolher toda a informação dos equipamentos, tal como os manuais e informação da marca, as garantias e as dimensões.

3.2.3 Modelação

No que toca à modelação, é necessário ter em conta alguns aspetos, tais como: saber se se trata de uma construção nova ou de uma já existente e se já se encontra modelado ou se ainda se encontra em planta, sendo que a variação destes fatores define a trajetória do processo (Figura 36). Se o projeto for novo, toda a informação é diretamente direcionada para o modelo que será realizado, caso contrário, se o caso de estudo for um projeto existente, é necessário saber se já existe ou não uma modelação. Caso não exista, a modelação é criada de raiz; caso exista, é necessário saber se é preciso realizar alterações no modelo. Ainda nesta fase, é necessário introduzir toda a informação recolhida relativamente ao edifício e equipamentos.

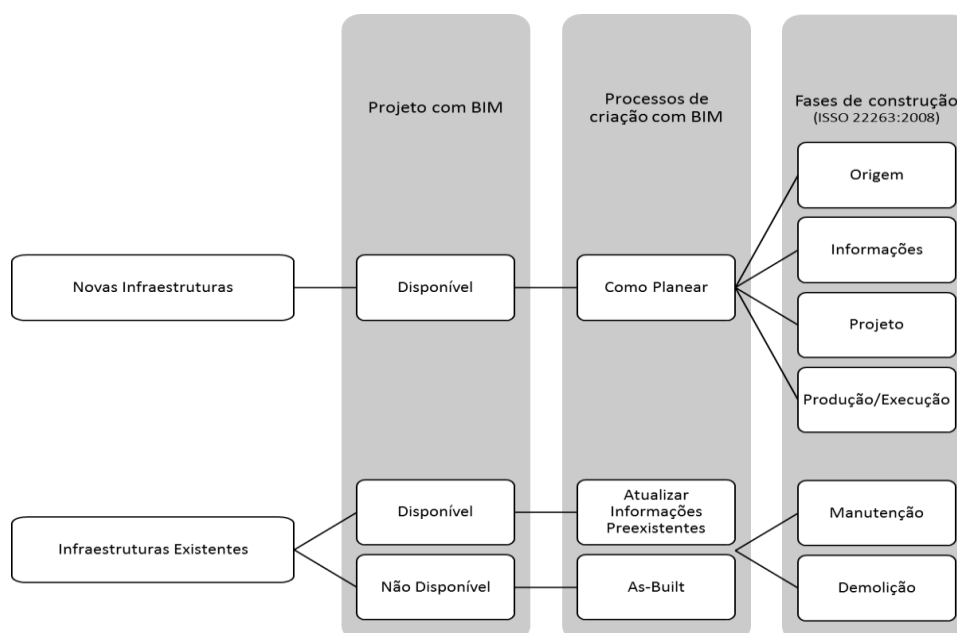







Figura 36 – Possíveis trajetórias no processo de modelação (Pina 2015)

3.2.4 Integração de uma ferramenta BIM-FM

Nesta fase é necessário ter as etapas anteriores completas de modo que o modelo BIM seja sincronizado com as ferramentas BIM-FM. Consoante a necessidade do utilizador, tanto a níveis de projeto como a níveis de *software* de modelação, este deve escolher a ferramenta que seja mais produtiva e mais adequada para ele. De seguida apresenta-se a tabela 7, onde está apresentada uma reduzida comparação de *softwares* já que a informação recolhida sobre os mesmos é mais detalhada do que em comparação a outros. Para ser elaborada, foram acedidos os *site* dos respetivos produtores de modo a obter informação mais descritiva.

Tabela 7 – Comparação de *softwares* utilizados no BIM-FM

	 ARCHIBUS.	 VINTOCON	 FM:Systems
Gestão de Ativos	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
	✓	✗	✓
	✓	✗	✓
	✗	✓	✗
	✓	✓	✓
iOS	✓	✗	✓
	✓	✓	✗
	✓	✓	✓

Nota: Apesar do ArchiFM não possuir ligações diretamente ao COBie o ArchiCAD consegue ter essa ligação.

3.3 Definição dos requisitos para o caso de estudo

O facto deste tipo de trabalho abranger várias áreas, tanto a nível de desenvolvimento do modelo, como na reunião e remoção de informação do mesmo, foi necessário conter um pouco todas as ambições de modo a que seja possível apresentar de forma clara e sucinta um método de implementação BIM-FM. Assim sendo torna-se importante decidir quais os requisitos para o caso de estudo, no qual foi decidido trabalhar as áreas da gestão do planeamento de espaço, da gestão de ativos, da gestão de operações de construção e da gestão de serviços.

3.4 Recolha de dados para o caso de estudo

Inicialmente, a recolha de dados deste projeto começou com toda a informação que se encontra no formato digital, contudo, nem todas as informações estão nesse formato. Na informação recolhida é importante ter bem definido quais os dados essenciais, para que a modelação dos equipamentos seja o mais leve possível de modo a não sobrecarregar o modelo. Portanto, algumas especialidades não serão apresentadas no âmbito deste trabalho, já que o tornaria demasiado complexo e extenso para o nível pretendido.

Na seleção da informação relativamente à gestão de espaços e de serviços é importante conhecer as áreas disponíveis de modo a conseguir gerir as taxas de ocupação, a sua limitação para cada área e o seu conteúdo, que poderá ser uma mais-valia para a gestão da manutenção do seu equipamento. No que consiste à gestão de ativos e operação também é necessário saber qual a informação relevante para trabalhar este tipo de gestão e foi decidido recolher toda a informação relacionada com as marcas e os modelos, as datas relacionadas com o equipamento, o fornecedor, os documentos de manutenção (fichas técnicas, manuais, garantias).

3.5 Modelação do caso de estudo

Neste caso, a modelação já existia e foi criada com recurso ao *software* Autodesk Revit. Contudo, devido à necessidade do BIM-FM se apoiar em modelos BIM, foram realizados modelos de teste (com plantas CAD disponibilizadas por uma estudante do curso de arquitetura da Universidade do Minho e pelo formador de um curso de formação de Revit), nomeadamente duas moradias e um posto de combustível, de modo a adquirir competências de modelação, tanto a nível de ArchiCAD, como de Revit (Figura 37 e Figura 38).

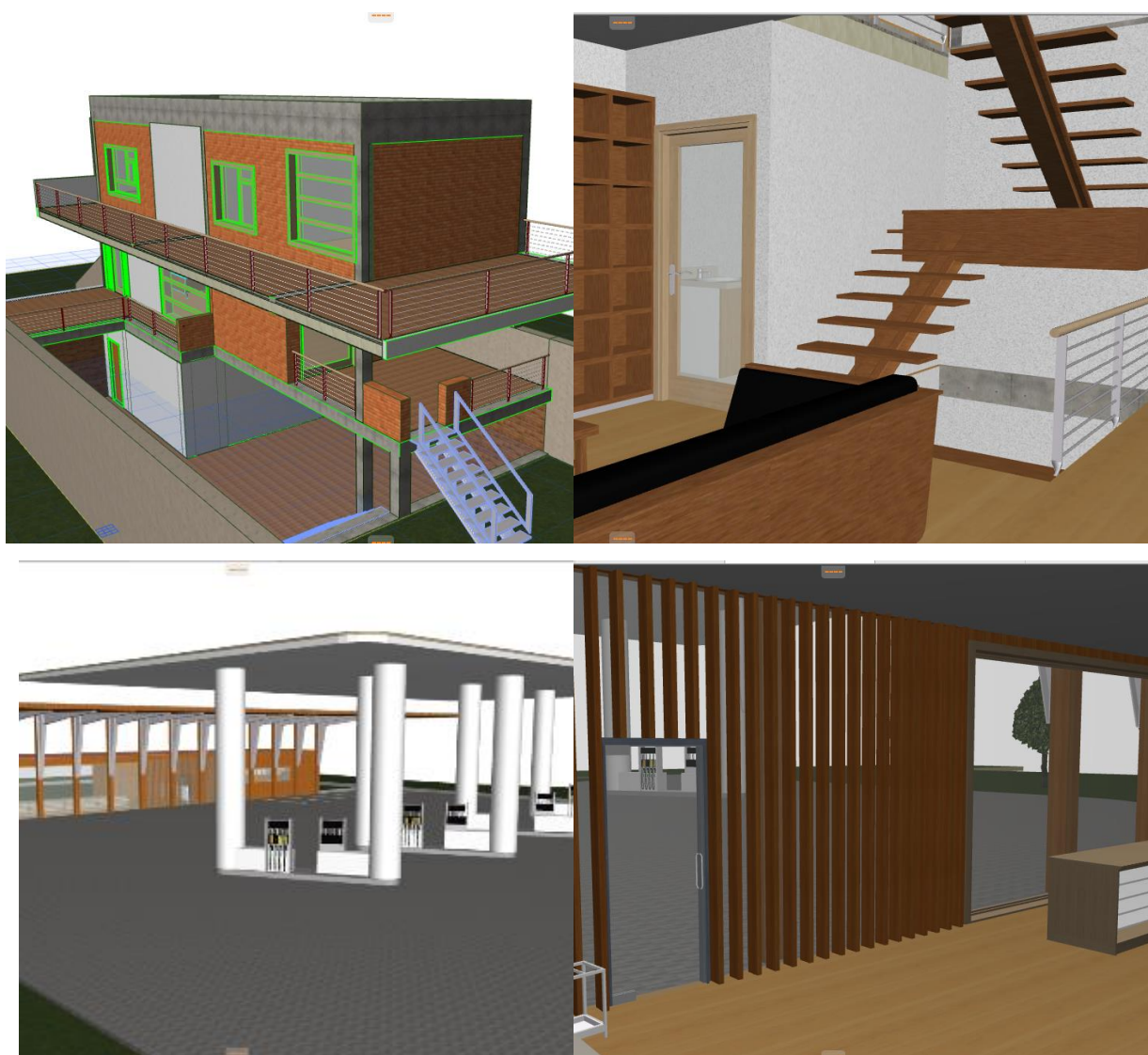


Figura 37 – Modelação de um posto de combustível e de uma moradia em ArchiCAD

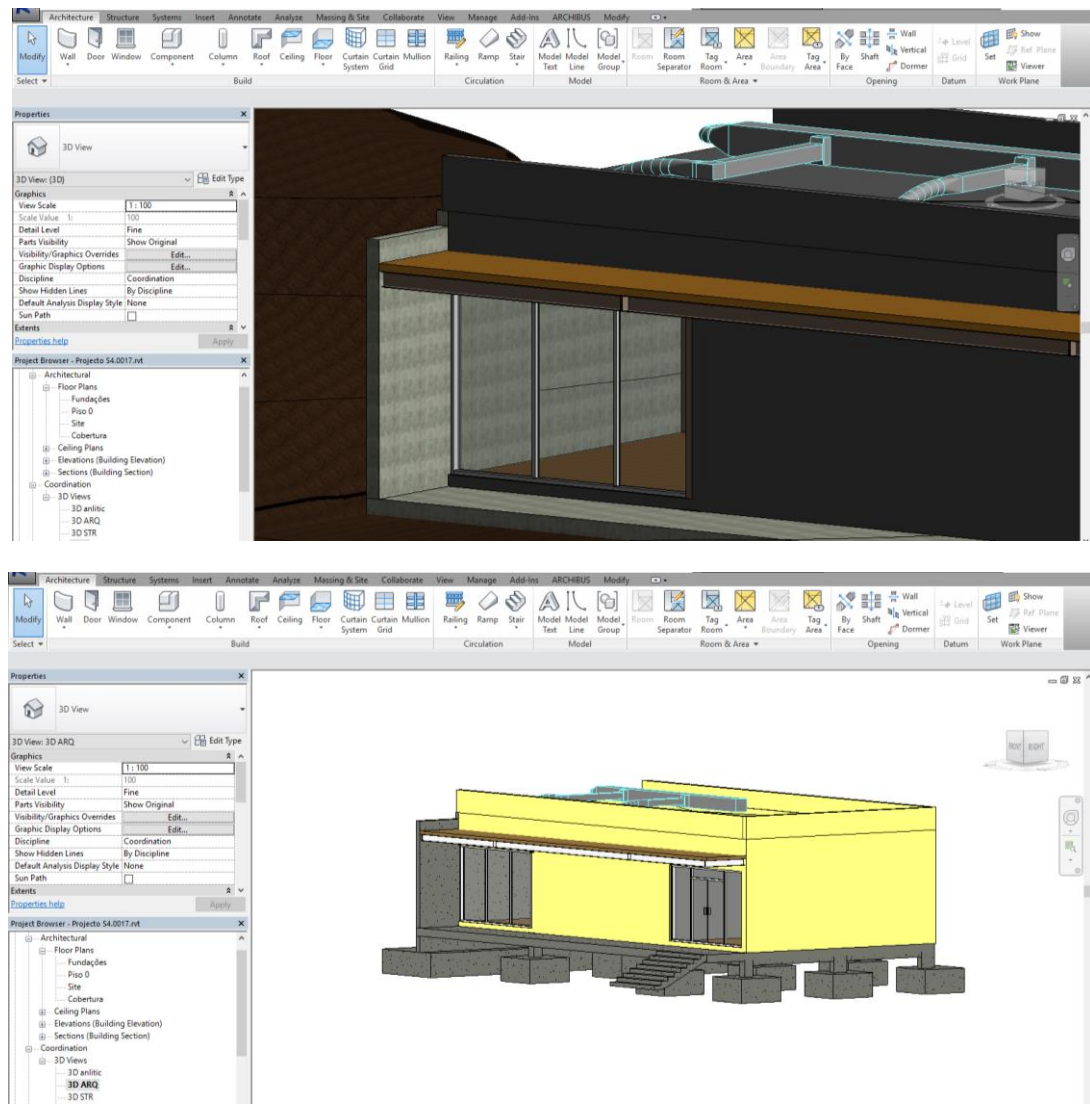


Figura 38 – Modelação de uma moradia em Revit

A modelação Revit, normalmente, consiste em três especializações: Arquitetura, Estrutura e MEP (mecânica, eletricidade e águas) que podem estar ou não separadas. Neste caso, optou-se só pela utilização da especialidade de arquitetura de modo a simplificar o processo e o tamanho do modelo, no entanto é também essencial fazer uma adaptação ao contexto e às necessidades deste trabalho. Procedeu-se à colocação de todo o mobiliário e equipamentos da zona do supermercado, apresentados de seguida nas Figura 39 e Figura 40, e como o modelo se encontrava vazio, criaram-se as suas divisórias de modo a conseguir fazer a gestão dos ativos. Todas as mobílias e equipamentos implementados foram retirados de vários *websites*, tanto de fabricantes como de modelação, com objetivo de tornar fidedigna a representação do supermercado, quer para ativos como caixas registadoras, bancas, computadores, quer para instalações sanitárias (que implicam outro tipo de equipamento).

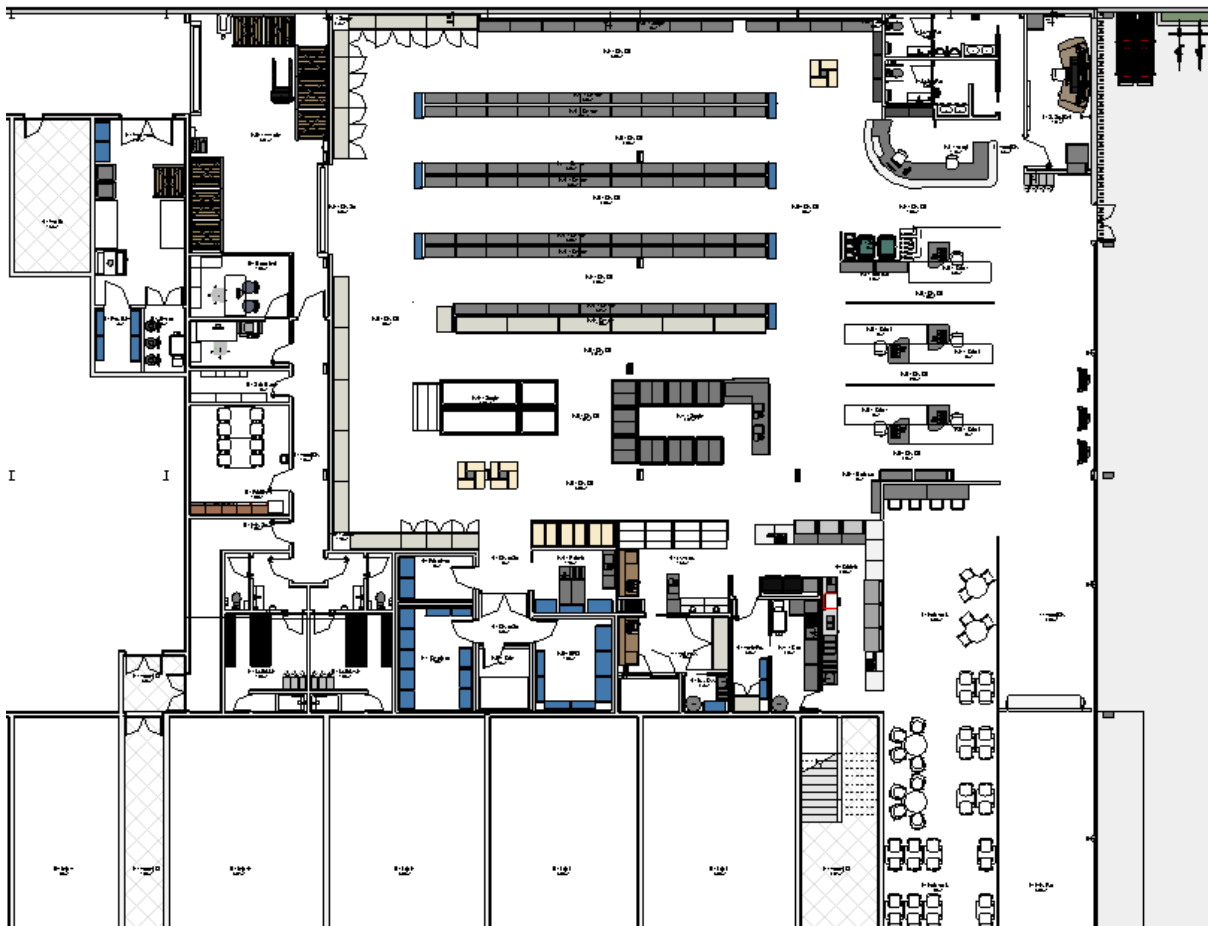


Figura 39 – Planta do supermercado

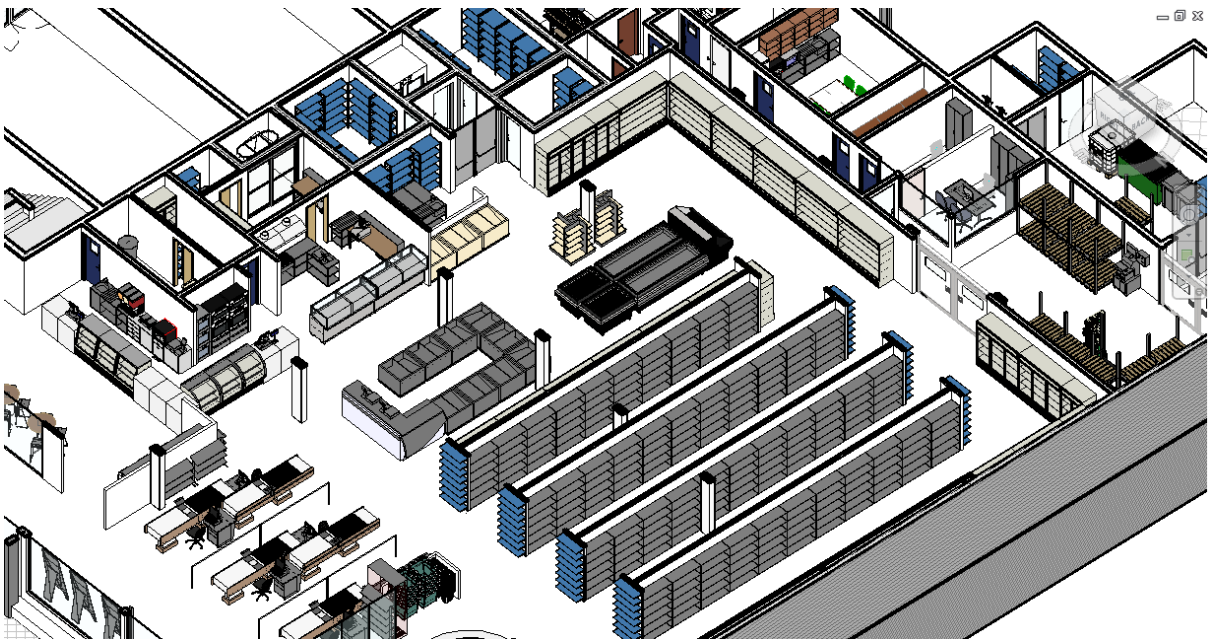


Figura 40 – Modelo 3D do supermercado

3.6 Software BIM-FM selecionado

A escolha do *software* tornou-se uma tarefa complicada devido ao tipo de trabalho que foi realizado, mais especificamente devido ao facto de se tratar de uma investigação a nível académico e assim surgiram alguns entraves relativamente às licenças gratuitas das ferramentas BIM-FM, tais como a inexistência de licenças para esses *softwares* por parte das empresas ou a impossibilidade de divulgação dos mesmos. Contudo, a empresa Archibus, permitiu a utilização do seu *software*, tendo sido assim possível cumprir os requisitos definidos anteriormente, não obstante a sua capacidade para outras funcionalidades. Apesar da Tabela 5 (capítulo 2.3.3) apresentar um breve resumo sobre o ArchiBUS, serão apresentados com maior detalhe todos os domínios que esta ferramenta abrange (Figura 41 e Tabela 8).

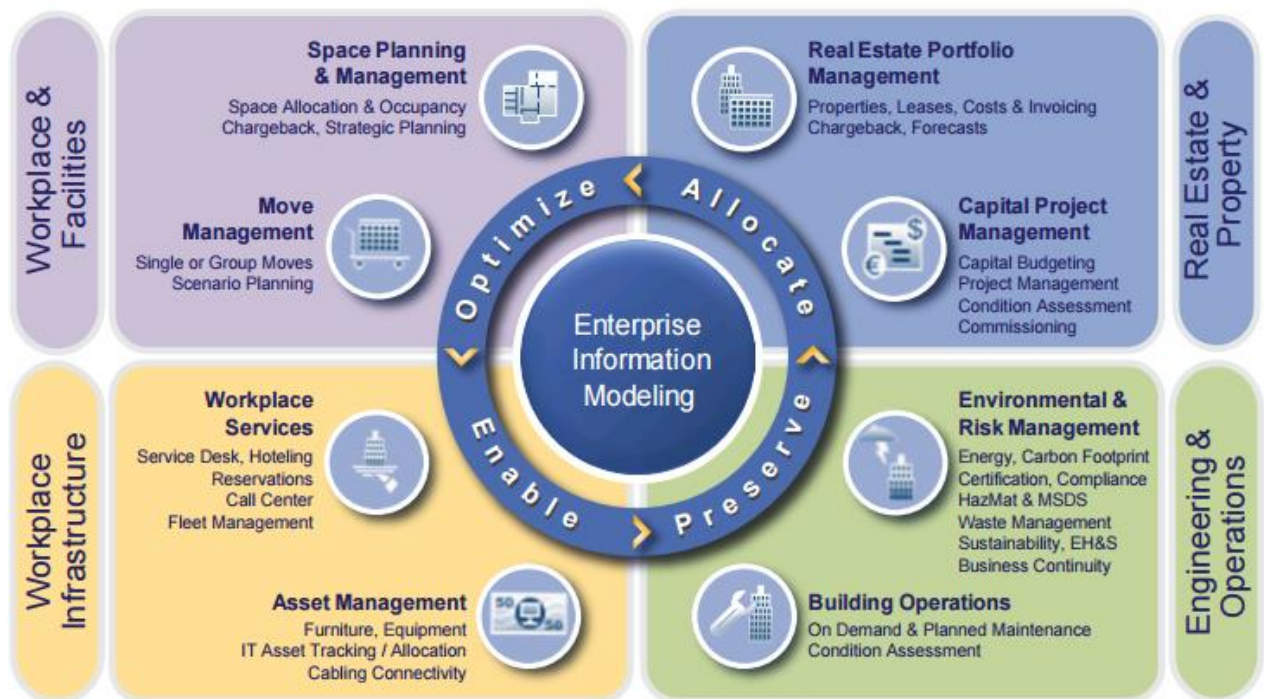


Figura 41 – Domínios incluídos no ArchiBUS (ArchiBUS 2016a)

Tabela 8 – Domínios incluídos no ArchiBUS (Adaptado de ArchiBUS 2016b)

Gestão e planeamento de espaço	Estratégia de planeamento do espaço Inventário do espaço e desempenho Pessoal e ocupação Planeamento estratégico Mestre Chargeback
Gestão de movimentos	Gestão de movimento do empreendimento
Imóveis e Propriedades	
Gestão do portfólio imobiliário	Análise Financeira Estratégica Previsão Avançada de Portfólio Gestão de Portfólio Administração de <i>Lease</i> Administração de custos Custos de cobrança e faturação
Gestão do investimento	Orçamento de capital Gestão de Projetos Avaliação da condição Comissionamento

Gestão de serviços	Reservas Balcão de atendimento Alojamento Gestão da equipa
Gestão de ativos	Gestão de ativos do empreendimento Gestão de ativos Portal de ativos Gestão de mobília e equipamento Telecomunicações & Gestão de cabos

Engenharia e operações

Gestão ambiental e de risco	Avaliação da sustentabilidade ambiental Gestão de energia Construção ecológica Gestão de desperdícios Preparação de emergências Gestão de conformidade Edifício limpo Saúde e segurança ambiental Materiais perigosos
Operações de construção	Trabalho de demanda Manutenção preventiva Avaliação de condições Assistência telefónica

Extensões tecnológicas

Navegador central de 3D
Extensão de Smart Client para Revit
Extensões geospaciais para ESRI
Aplicação móvel de ARCHIBUS
Aplicação de métricas de desempenho
Extensão reservada para ARCHIBUS no Microsoft Exchange

3.7 Integração com uma ferramenta BIM-FM

Neste subcapítulo será apresentado um guia de utilização que se encontra com vários procedimentos detalhados. Este vem partilhar a experiência adquirida na realização deste caso de estudo, e consiste em explicar um método para criar uma metodologia BIM-FM, com foco nas áreas de gestão e planeamento de espaço, gestão de ativos, operações de construção e gestão dos serviços do local de trabalho com a utilização do *software* ArchiBUS em conjunto com o AutoDesk Revit e tem como objetivo esclarecer as dúvidas na utilização das ferramentas e conseguir ter um maior proveito dos seus recursos. Apesar de existirem diversas maneiras de realizar os diferentes passos, aqueles que vão ser apresentados aqui são apenas exemplificativos e não únicos, podendo ser realizadas por via de outros processos.

Contudo, a utilização deste guia não substitui nem dispensa a consulta dos documentos normativos, já que este foi desenvolvido para poder auxiliar os leitores na aplicação do *software* ArchiBUS e não tem em conta qualquer norma que possa ser necessária.

Primeiro, é necessário que as etapas referidas anteriormente neste capítulo estejam concluídas, de forma que o modelo BIM seja sincronizado com as ferramentas BIM-FM, ou seja, é essencial que o modelo Revit esteja devidamente preparado para que não existam falhas na sincronização entre os *softwares*. Para isso, é aconselhada uma boa organização no que se trata de definir, numerar ou mesmo nomear os espaços. Na Figura 42 é representada a forma de organização utilizada neste caso, como “-1.34.27”, onde o -1 significa o piso em que se localiza o compartimento, o 34 indica qual é a divisão geral e por fim o 27 que indica o número do compartimento dentro da divisão geral. Ou seja, a zona do refeitório (*room 27*) encontra-se no piso -1 e no supermercado (divisão 34).

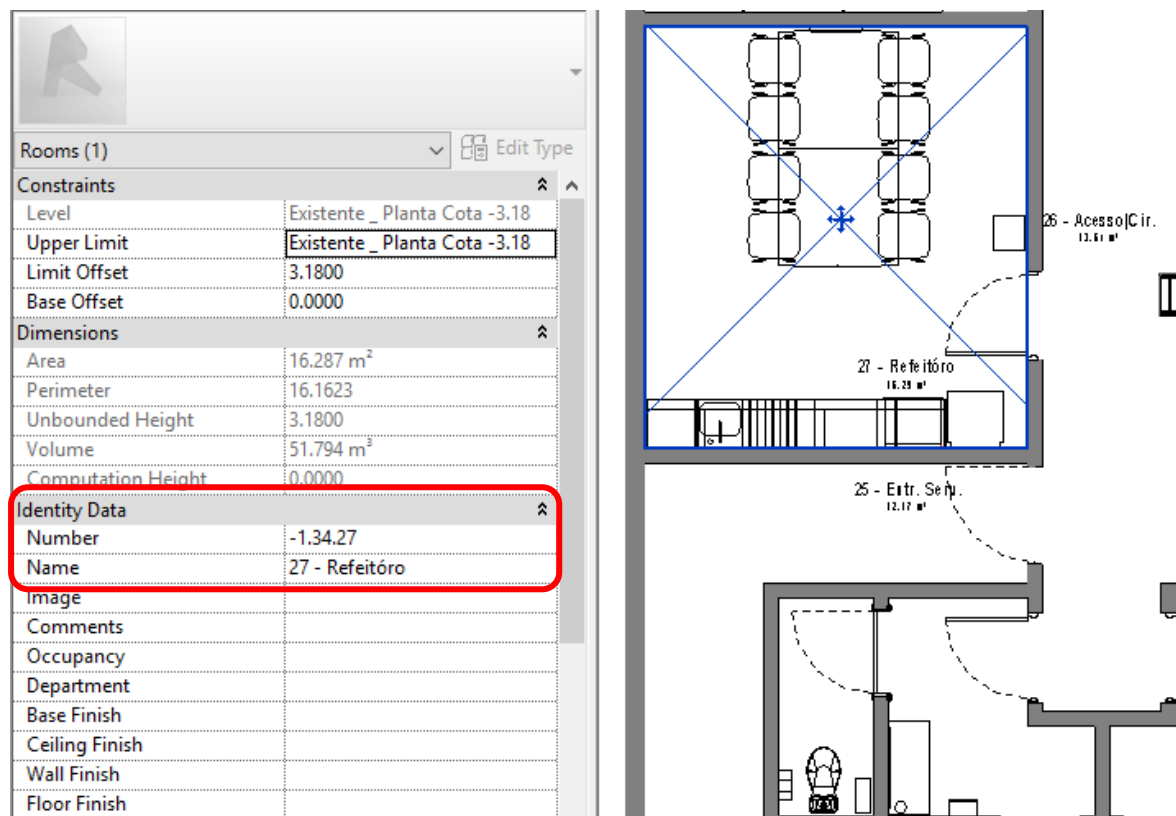


Figura 42 – Numerar e nomear os espaços no modelo Revit

Para que seja possível utilizar o ArchiBUS, é necessário instalar a sua extensão no Revit (Figura 43), sincronizando desta forma toda a informação com o ArchiBUS. A partir deste ponto, pode-se consultar e gerir esta informação, bem como os seus objetivos de trabalho através do *software* ArchiBUS *Smart Client* (Figura 44) que permite o acesso ao visualizador web (*Web Central*) (Figura 45), no entanto, pode também utilizar o *browser* inserindo os dados da conta (Figura 46).

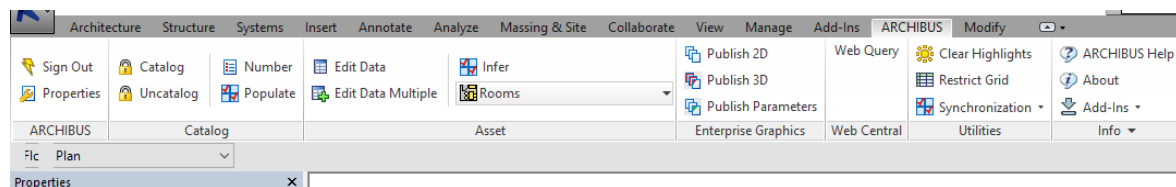


Figura 43 - Expansão do ArchiBUS no Revit

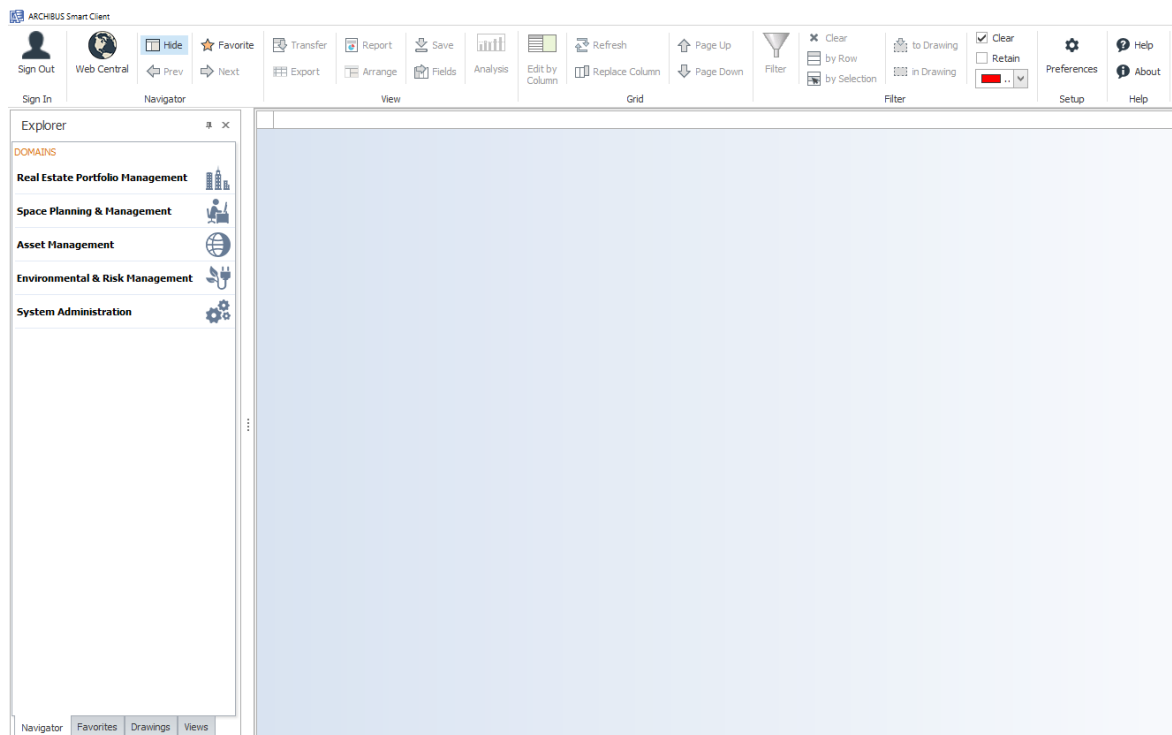


Figura 44 – ArchiBUS *Smart Client*

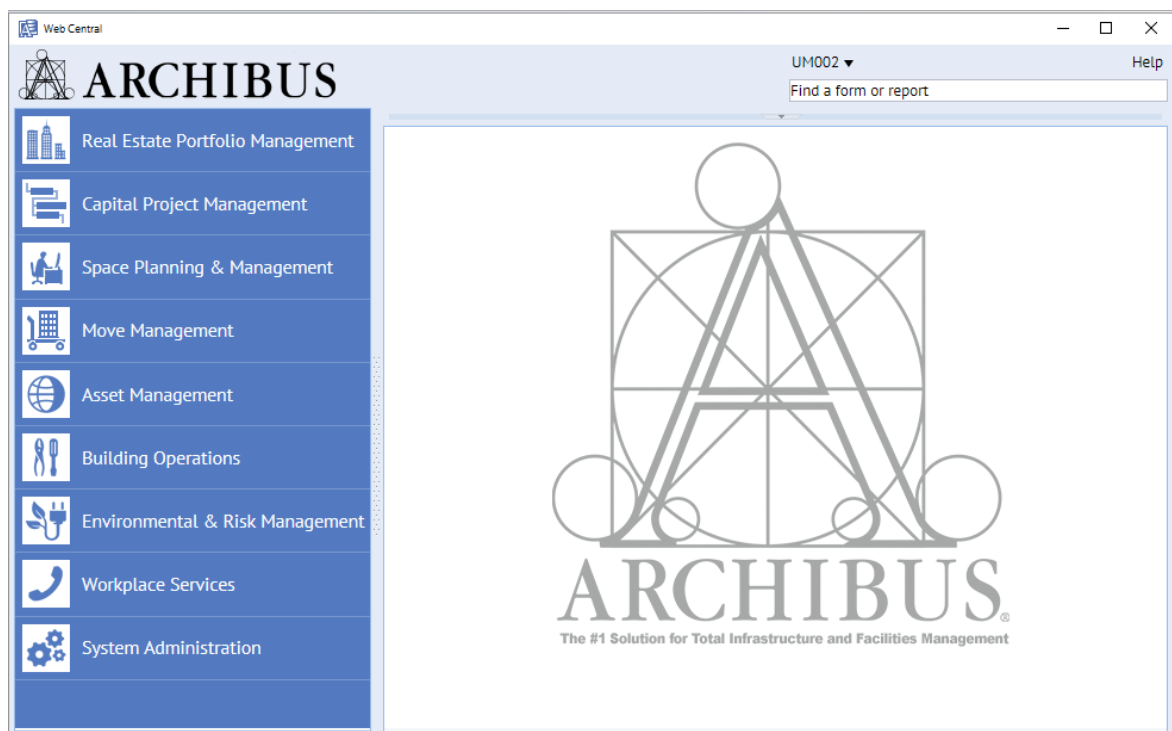


Figura 45 – Visualizador *Web Central*

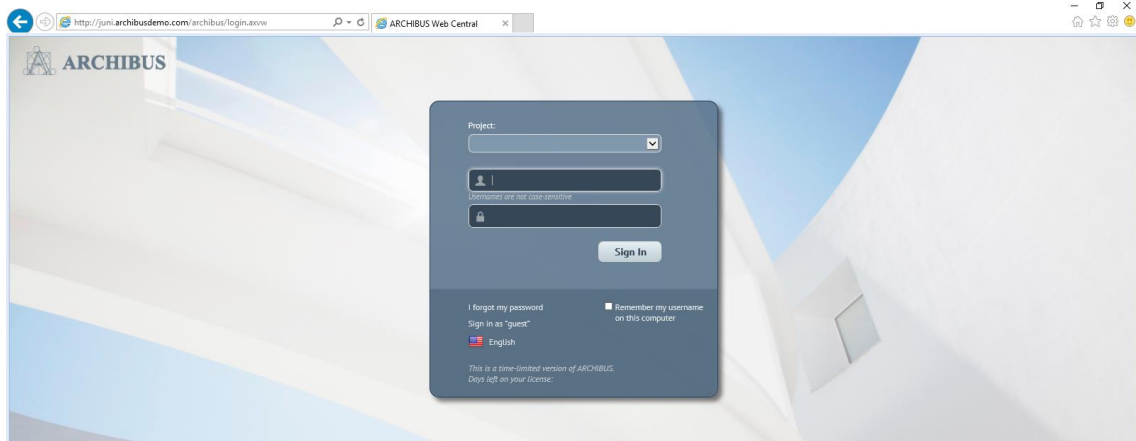


Figura 46 – Utilizar o ArchiBUS no *Browser*

3.7.1 Sincronizar o modelo Revit com o ArchiBUS

Após a modelação estar finalizada, inicia-se a sincronização com o ArchiBUS, o que não implica que seja impossível fazer modificações *à posteriori*. Para que a sincronização seja feita, é necessário realizar os seguintes passos:

1 – Selecionar a planta desejada

Neste passo é aconselhado que as plantas estejam devidamente identificadas para não criar confusão na gestão de dados nem na seleção das mesmas.

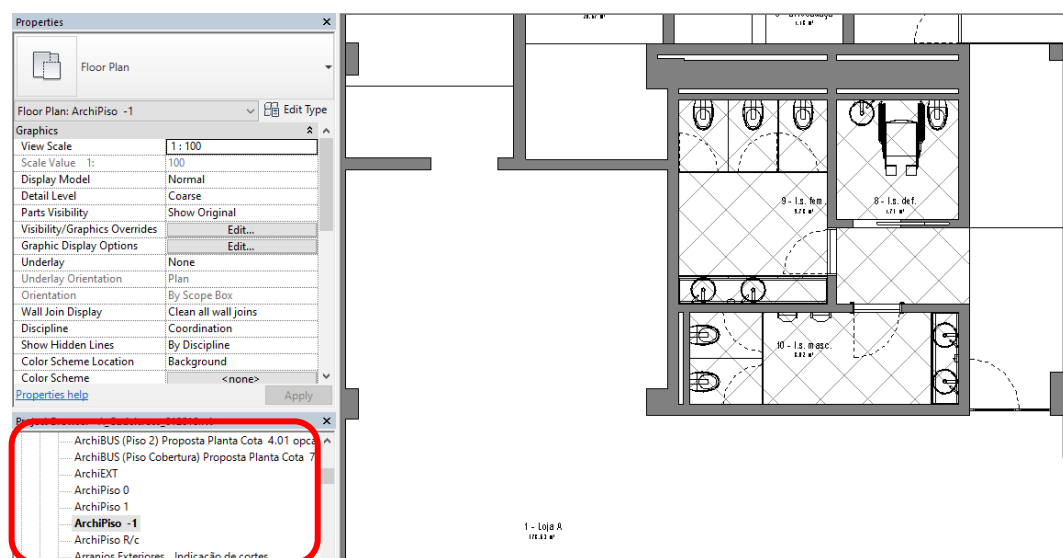


Figura 47 – Seleção da planta

2 – Selecionar a expansão “ARCHIBUS”

Em primeiro lugar é necessário selecionar a expansão “ARCHIBUS” (Figura 48). Nesta fase, as únicas opções dentro da expansão que se pode selecionar são o “Sign in” e o “Properties” onde, no primeiro é necessário inserir o servidor, o nome de utilizador da conta e a palavra-chave para utilizar o ArchiBUS e guardar os seus dados no servidor (Figura 49), já o segundo (Figura 50) tem como objetivo criar ou adicionar informação à base de dados relacionada com o edifício e à planta escolhida.

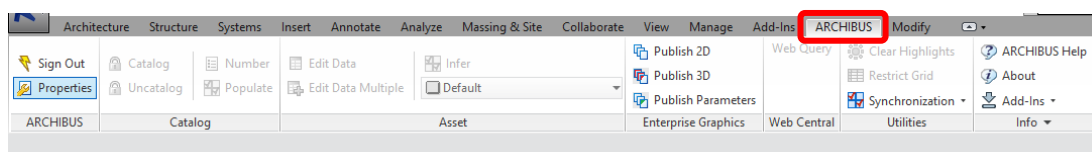


Figura 48 – Expansão “ARCHIBUS”

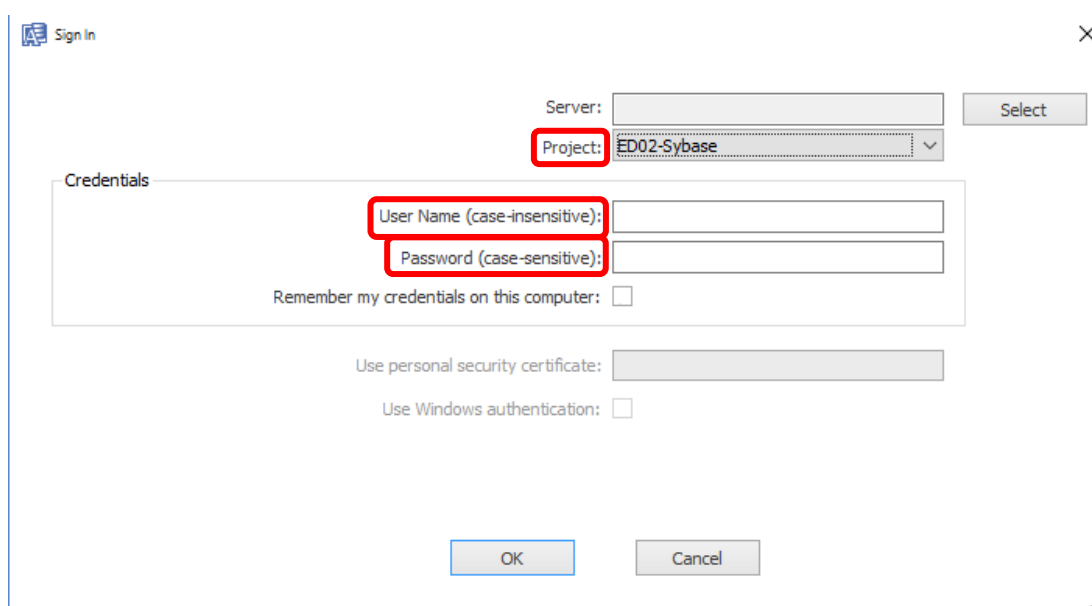


Figura 49 – Janela “Sign in”

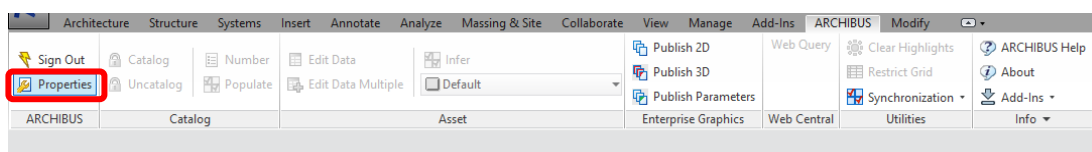


Figura 50 – Seleção da opção “Properties”

3 – Selecionar “*Properties*”

Ao seleccionar “*Properties*” surge uma janela “*Model-level Properties*” (Figura 51), onde é necessário preencher os espaços em branco; no “*Title*” introduz-se o nome da planta; na secção “*Building*” adiciona-se ou cria-se (na opção “+” onde abre uma janela “*Add new value*” (Figura 52) um edifício; e na secção “*Floor*” adiciona-se ou cria-se o piso correspondente ao edifício e à planta em questão. Ao criar o nome do edifício, seja é gerada em simultâneo uma base de dados relacionada com esse edifício, assim como quando se cria um piso este é adicionado à base de dados do edifício.

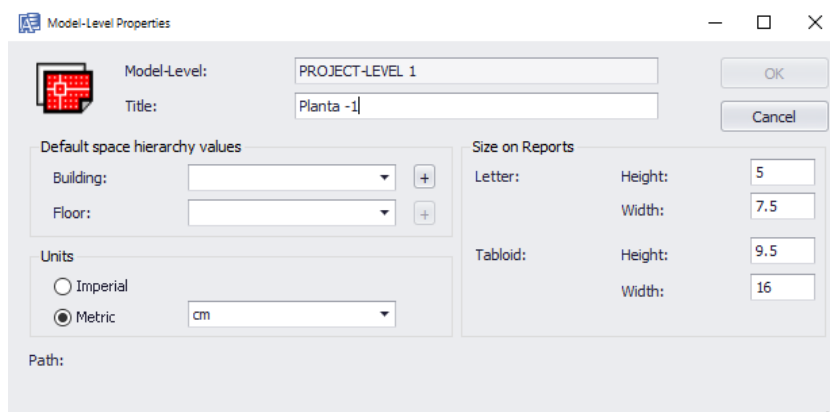


Figura 51 – Janela “*Model-level Properties*”

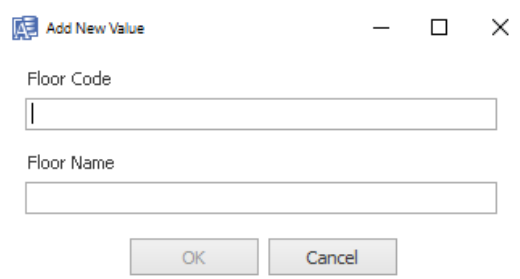


Figura 52 – Janela “*Add new value*”

Neste processo é importante que, tanto os nomes adicionados (“*Building Code*”, “*Floor Code*”), como o nome do ficheiro Revit sejam curtos para que não existam erros no sistema, já que existe um limite de caracteres relacionados com o nome.

4 – Analisar sincronização

Após a finalização dos três passos anteriores, a planta selecionada já se encontra sincronizada com o ArchiBUS, porém para que o modelo esteja totalmente sincronizado, é necessário repetir os passos com as restantes plantas de modo a criar uma base de dados do edifício com todas as suas plantas (Figura 53).

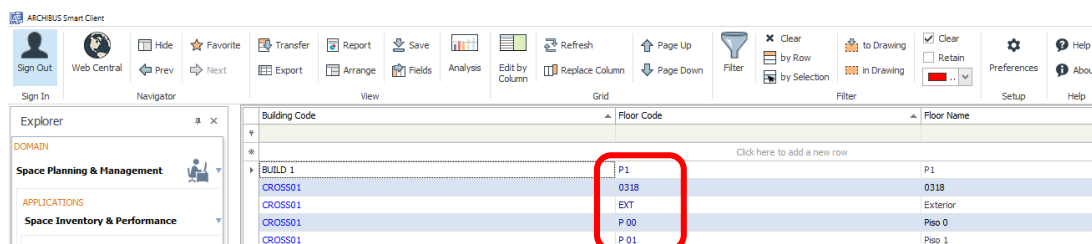


Figura 53 – Base de dados ArchiBUS com os pisos do edifício

3.7.2 Introduzir as divisórias do modelo na plataforma do ArchiBUS

Nesta fase, o modelo já possui uma base de dados no servidor do ArchiBUS devido à sincronização realizada anteriormente, contudo ela encontra-se vazia já que ainda não foi introduzida nenhuma informação para além do nome do edifício e dos seus pisos. Portanto, para começar a inserir informação de forma organizada, é importante começar por transferir as divisórias (*Rooms*) das plantas para o ArchiBUS e para isso executam-se os seguintes passos:

1 – Selecionar “Rooms”

Após a finalização da inserção dos dados na janela *Properties*, já é permitido utilizar as restantes opções do separador “ARCHIBUS” (Figura 54). Como nesta fase o objetivo é trabalhar com as divisões, recomenda-se a seleção da opção “Rooms”, como indica a Figura 55.

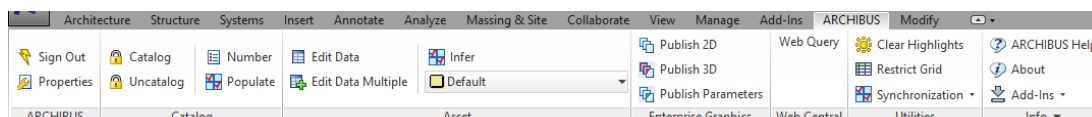


Figura 54 – Opções do separador “ARCHIBUS”

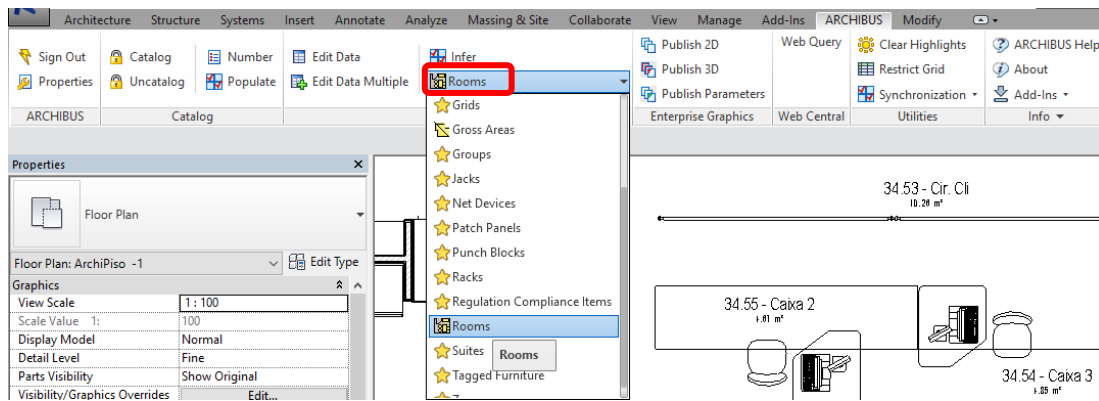


Figura 55 – Seleção da opção “Rooms”

2 – Catalogar as divisórias

Para inserir a informação na base de dados é necessário fazer uma selecção das divisórias de modo a que, ao ser premida a opção “Catalog” (Figura 56), se faça com que essas divisórias e as suas informações sejam catalogadas automaticamente no servidor (Figura 57).

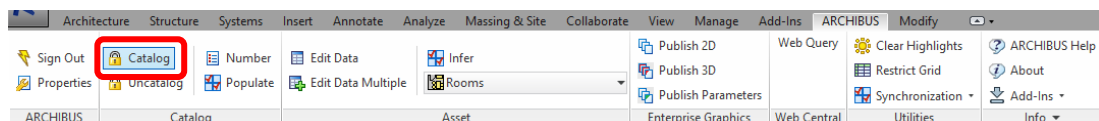


Figura 56 - Opção "Catalog"

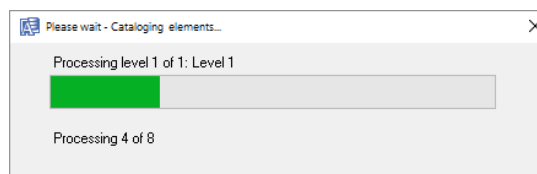


Figura 57 – Processar a catalogação no servidor

3 – Outras formas de catalogar as divisórias

Quando não se realiza uma selecção das divisórias antes de seleccionar a opção “Catalog”, esta abrirá uma janela “Catalog” (Figura 58) que permite catalogar os equipamentos, as divisórias e o mobiliário, aqui é necessário seleccionar a opção “Rooms” para ser possível transferir a informação das divisórias. Contudo, é importante prever quais são as divisórias a catalogar de modo a saber como seleccionar, já que existem várias maneiras de o fazer:

- *Select Multiple* – Premite seleccionar as várias divisórias, equipamentos e mobília que o utilizador pretende catalogar;
- *Select Multiple by rectangle* – Premite seleccionar (a partir de uma selecção rectangular) as várias divisórias, equipamentos e mobília que o utilizador pretende catalogar;
- *Current View* – Selecciona todas as divisórias, equipamentos e mobília da planta que o utilizador escolheu.;
- *Entire Model* – Selecciona todas as divisórias, equipamentos e mobília do modelo.

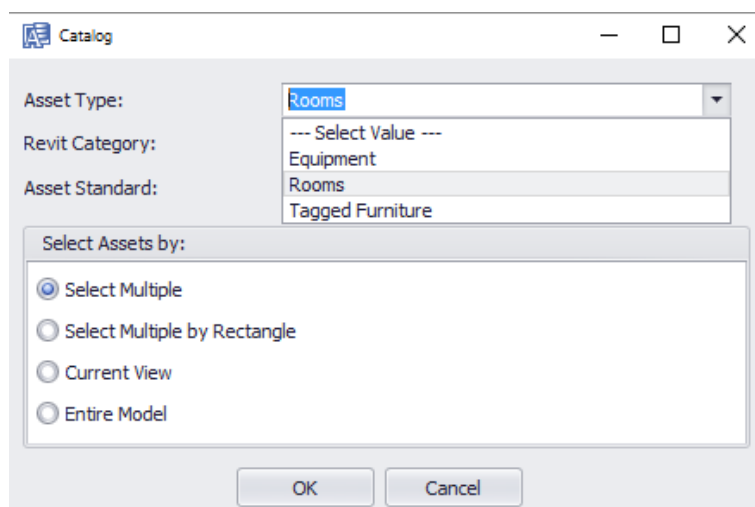


Figura 58 – Janela “Catalog”

Neste processo também é importante que os nomes das divisórias sejam curtos, de modo a evitar erros futuros (Figura 59), existindo um limite de 16 caracteres para este.

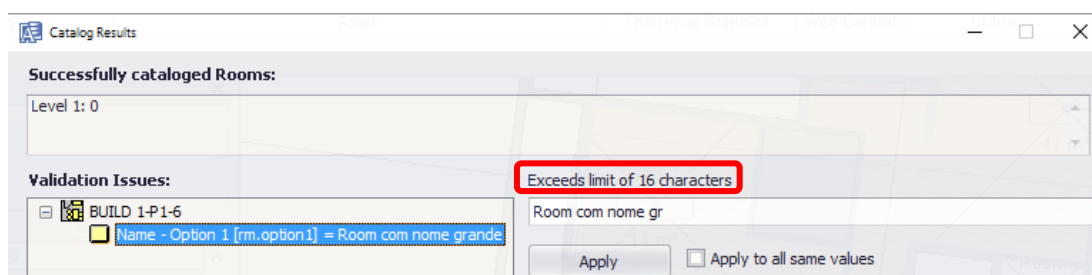
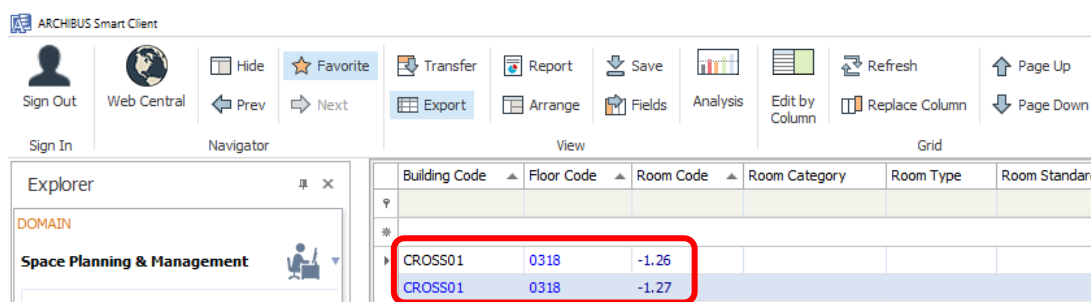


Figura 59 – Aplicação de um nome mais curto devido à limitação dos caracteres

4 – Analisar sincronização

Após ser conseguido catalogar todas as divisórias utilizando os passos anteriores, já estarão no servidor ArchiBUS as informações das divisórias e também já será possível observar essa informação no *Smart Client* (Figura 60), onde identifica o edifício (*Building Code*), os pisos (*Floor Code*) e as divisórias (*Room Code*). Isto permite que seja possível identificar a divisão de forma clara e rápida.



Building Code	Floor Code	Room Code	Room Category	Room Type	Room Standard
CROSS01	0318	-1.26			
CROSS01	0318	-1.27			

Figura 60 – Base de dados ArchiBUS com as divisórias

3.7.3 Introduzir os equipamentos do modelo na plataforma do ArchiBUS

Nesta fase, as divisórias do modelo já se encontram identificadas na base de dados do servidor do ArchiBUS devido à catalogação realizada anteriormente. Assim sendo, já se podem catalogar os equipamentos, e este tipo de processo é praticamente idêntico ao utilizado nas divisórias, contudo é necessário ter atenção a certos detalhes que são explicados nos seguintes passos:

1 – Selecionar “*Equipment*”

Como as divisórias já se encontram inseridas no servidor, já é possível associar os equipamentos pretendidos às divisórias que se catalogaram. Como, nesta fase, o foco recai sobre os equipamentos, recomenda-se que seja selecionada a opção “*Equipment*” como indica na Figura 61, para evitar futuros erros.

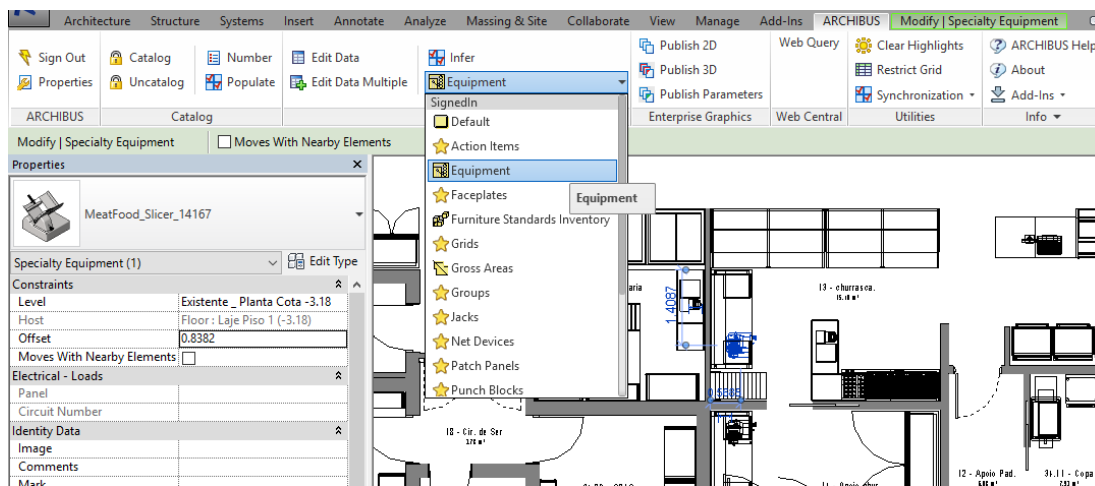


Figura 61 – Seleção da opção “Equipment”

2 – Catalogar os equipamentos

Para catalogar os equipamentos na base de dados é necessário fazer uma selecção dos equipamentos de modo a que o utilizador ao premir a opção “Catalog” consiga com que esses equipamentos sejam catalogados automaticamente no servidor (Figura 62). Contudo, será necessário atribuir nomes de forma organizada que não excedam o limite de caracteres.

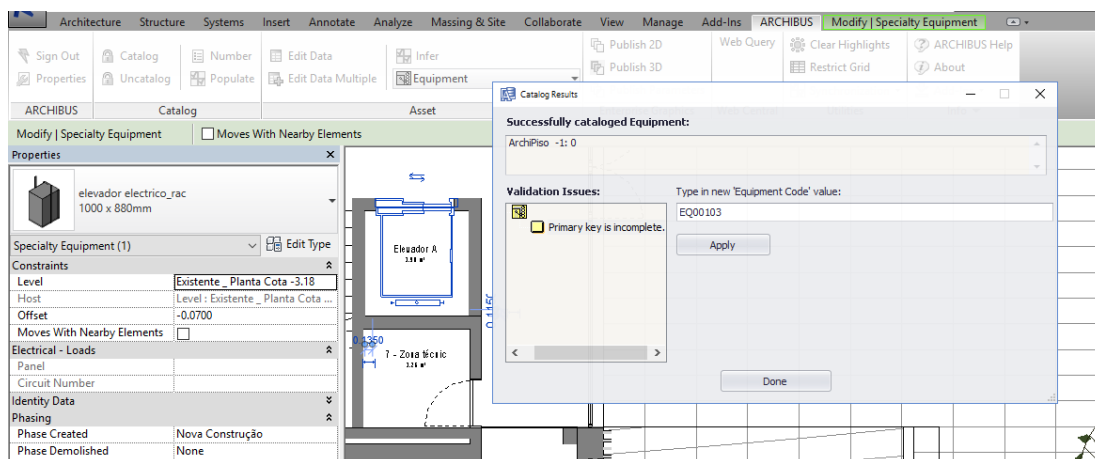


Figura 62 – Catalogar equipamentos no servidor

No caso de estudo foram utilizadas algumas abreviaturas para identificar os equipamentos de forma organizada, onde as letras estão relacionadas com o tipo de equipamento e os números indicam a sua ordem, como por exemplo:

- EQ00000 – Equipamentos normais;

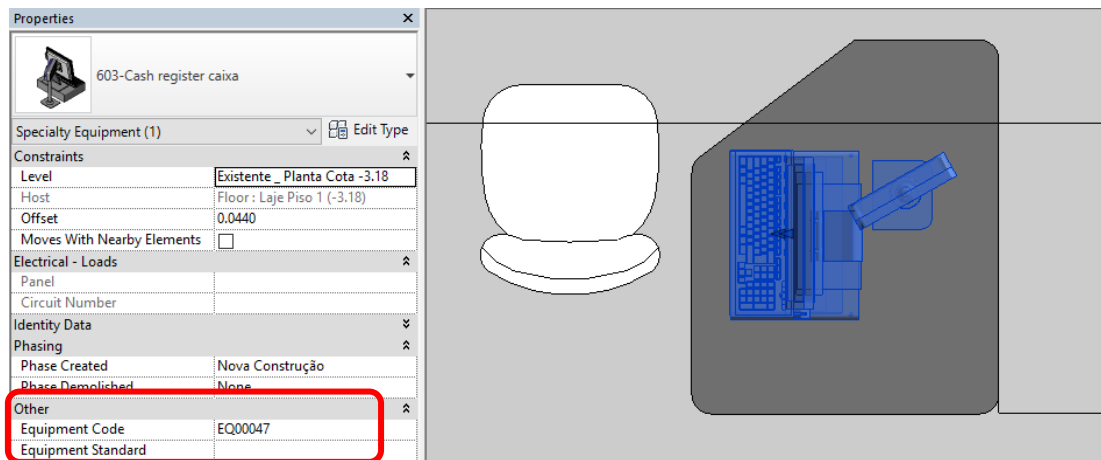


Figura 63 – Equipamentos normais

- IS00000 – Equipamentos de instalações sanitárias.

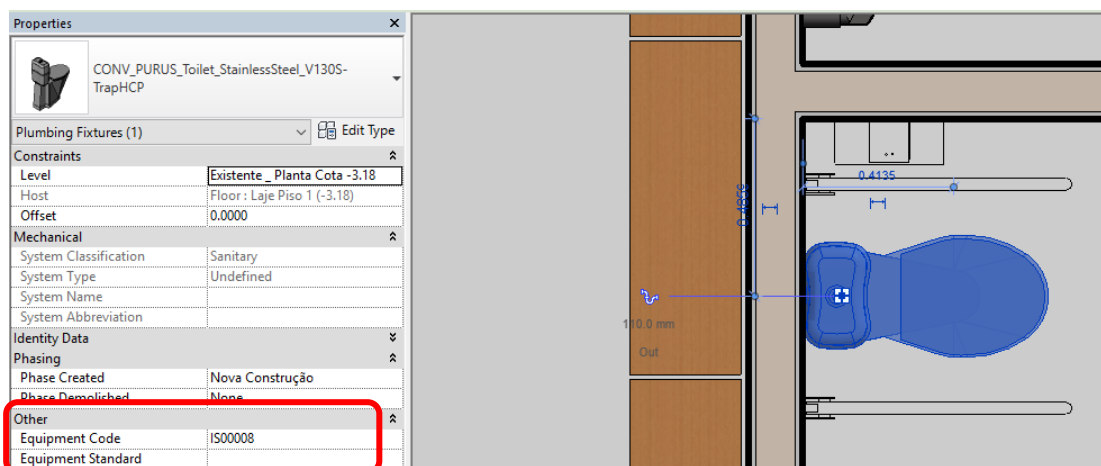


Figura 64 – Equipamentos de instalações sanitárias

3 – Outras formas de catalogar os equipamentos

Quando não se realiza a selecção do equipamento antes de seleccionar a opção “*Catalog*”, assim como acontece ao inserir as divisórias, abrirá a janela “*Catalog*”, mas neste fase o foco incide sobre os equipamentos, por isso no “*Asset Type*” é necessário seleccionar a opção “*Equipment*” e no “*Revit Category*” existem várias opções para tal selecção (Figura 65), tais como:

- *Specialty Equipment* – Equipamentos Especializados (arcas, maquina de café, forno e exaustor);
- *Plumbing Fixtures* – Equipamnetos sanitários (sanitas, lavatorios e chuveiros);
- *Electrical Equipment* – Equipamentos elétricos (tomadas, caixas de luz e lâmpadas).

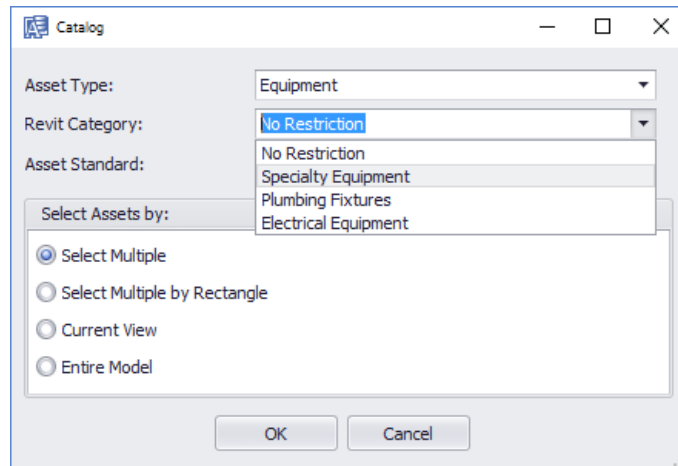


Figura 65 – Janela “*Catalog*” e as várias opções

Contudo, é importante que sejam previstos quais são os equipamentos a catalogar de modo a saber como selecionar, já que se trata de um processo idêntico ao utilizado na catalogação das divisórias.

4 – Analisar sincronização

Após serem catalogados todos os equipamentos, utilizando os passos anteriores, estes já se encontram inseridos no servidor ArchiBUS e também já será possível observar esses equipamentos no *Smart Client* (Figura 66), onde são identificados os equipamentos (*Equipment Code*), o edifício (*Building Code*), os pisos (*Floor Code*) e as divisórias (*Room Code*). Isto possibilita que seja possível identificar o equipamento de forma clara e rápida.

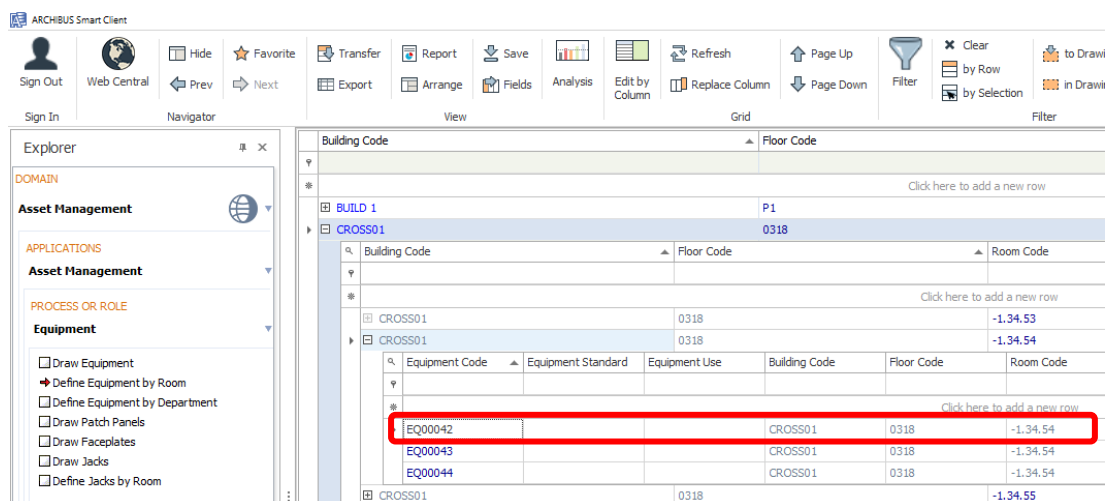


Figura 66 – Base de dados ArchiBUS com os equipamentos

3.7.4 Introduzir o mobiliário do modelo na plataforma do ArchiBUS

Nesta fase, assim como nos equipamentos, já é possível catalogar a mobília e associá-la à divisória que deseja. Este tipo de processo é praticamente idêntico ao utilizado nos equipamentos, contudo é necessário ter atenção a certos detalhes como configurar para “*Tagged Furniture*” como indicado na figura seguinte.

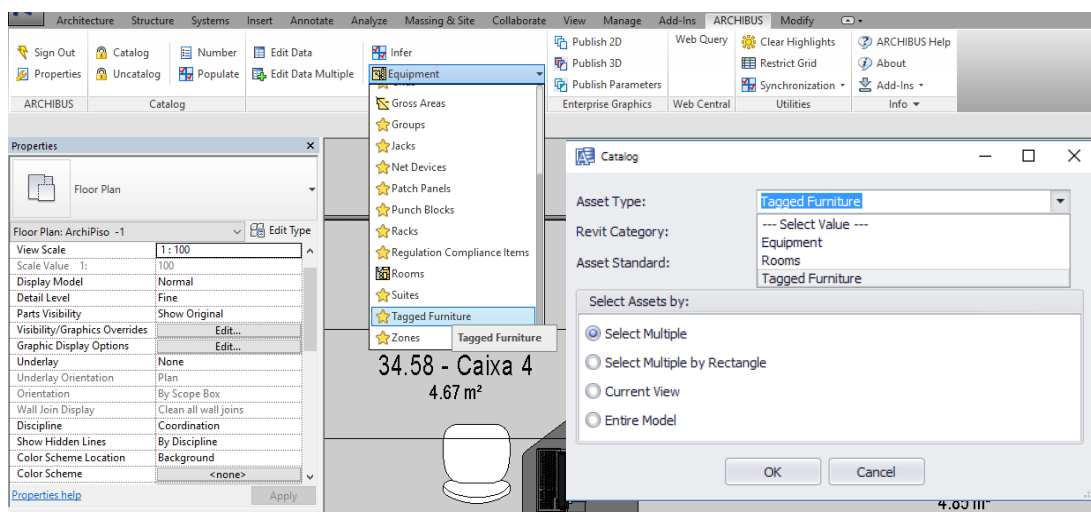


Figura 67 – Seleção da opção “*Tagged Furniture*”

3.7.5 Publicação 2D das plantas do modelo na plataforma do ArchiBUS

Após ser realizada a finalização da modelação e da catalogação dos elementos referidos anteriormente, podem publicar-se todas as plantas CAD no servidor do ArchiBUS e consequentemente publicar também todos os elementos existentes nas plantas desde que estes se encontrem devidamente catalogados. Esta publicação consiste em transferir os desenhos CAD para a base de dados (criada na fase de seleção da opção “*Properties*”) de modo a que seja possível ter acesso às plantas e às informações a partir do ArchiBUS. Para que a publicação das plantas seja realizada, é necessário que sejam seguidos os seguintes passos:

1 – Selecionar “*Publish 2D*”

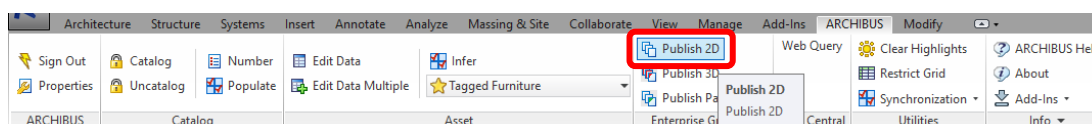


Figura 68 – Selecionar “*Publish 2D*”

2 – Realizar a publicação das plantas, que pode ser efetuada de diversas formas

Ao selecionar “*Publish 2D*” surge uma janela “*Publish Enterprise Graphics*” onde há duas opções de publicação (Figura 69); ao escolher a “*Current Level Only*”, publica-se somente a planta que está a trabalhar, no caso de se escolher “*All Levels in Model*” todas as plantas serão publicadas.

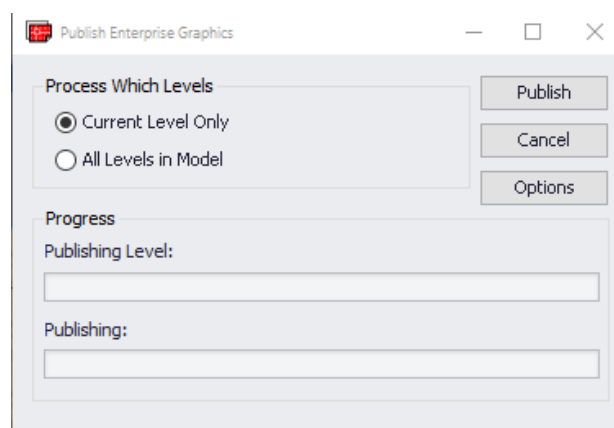


Figura 69 – Janela “*Publish Enterprise Graphics*”

3 – Analisar sincronização

Após ser finalizada a publicação das plantas do modelo, estas já se encontram disponíveis para serem visualizadas no servidor ArchiBUS, e para tal pode usar-se o *Smart Client* (Figura 70), ou utilizar-se o *browser* (Figura 71).

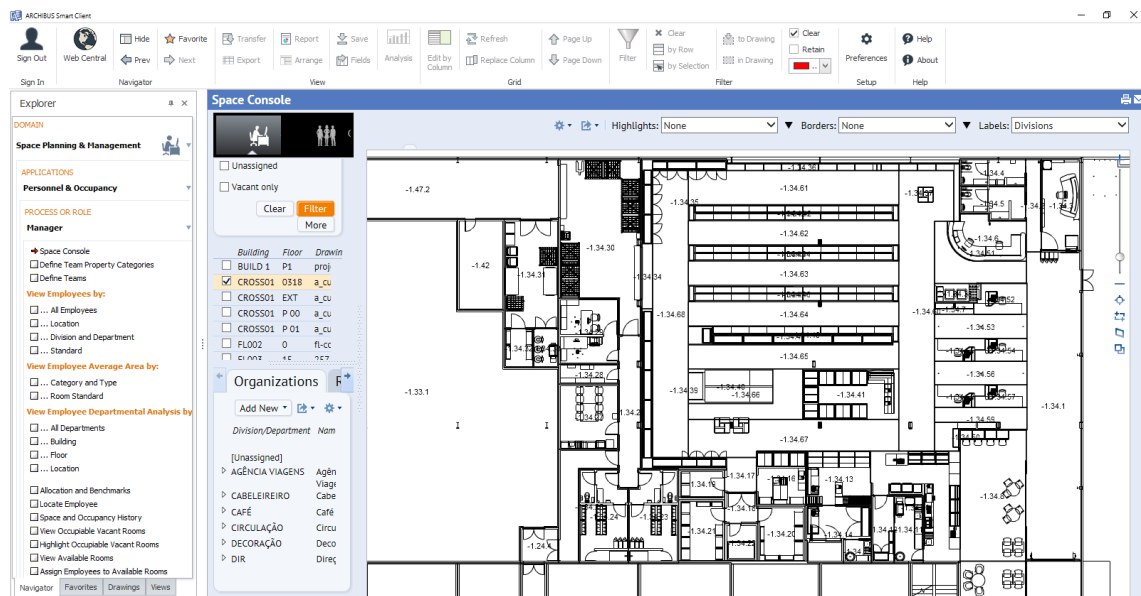


Figura 70 – ArchiBUS através do *Smart Client*

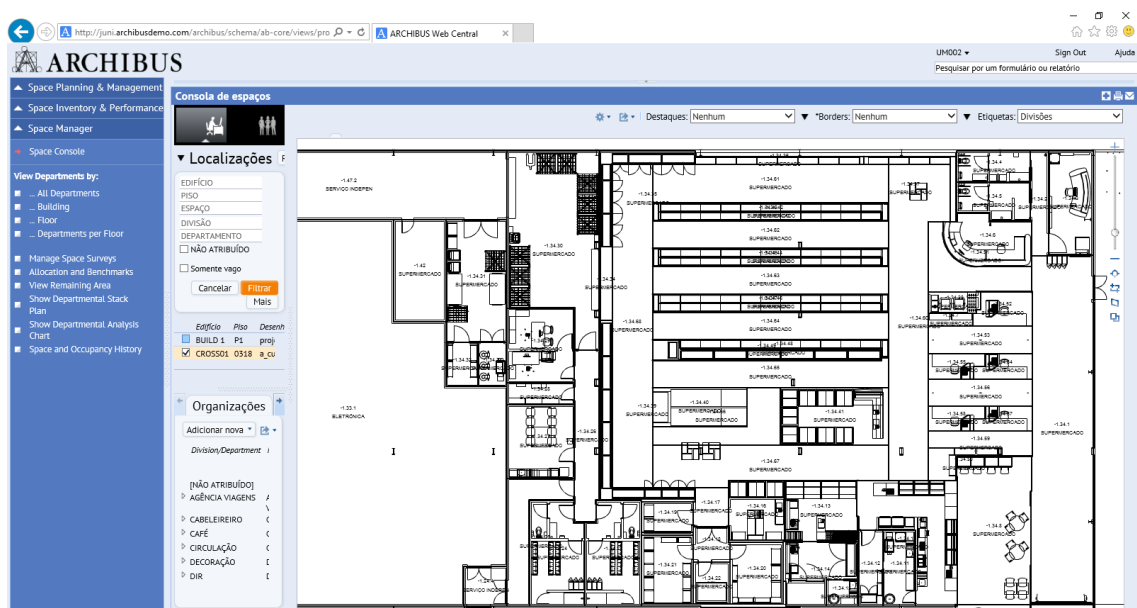


Figura 71 – ArchiBUS através de um *browser*

3.7.6 Utilização do ArchiBUS para a gestão do edifício

Esta secção do guia está direccionada para os processos de utilização do ArchiBUS (já que a ligação entre este e o Revit é bidirecional) e tem o objetivo de explicar as possíveis funcionalidades nos domínios seleccionados anteriormente nos requisitos e como utilizar a plataforma ArchiBUS.

Após finalizar a introdução das divisórias e dos ativos, já se contém uma base de dados que pode ser trabalhada a partir do *Smart Client* ou do *browser*, contudo, de modo a facilitar a utilização a nível visual, também é importante que a publicação 2D/3D seja realizada, mas não se trata de uma obrigatoriedade já que é possível gerir a informação sem ter as plantas/modelo publicadas.

3.7.6.1 Gestão de planeamento de espaço utilizando o ArchiBUS

Existem diversas formas de realizar a gestão de planeamento de espaço através do ArchiBUS, porém têm em comum a necessidade de todas as divisórias estarem devidamente identificadas. Estas são organizadas consoante as diversas categorias e as suas hierarquias, como por exemplo:

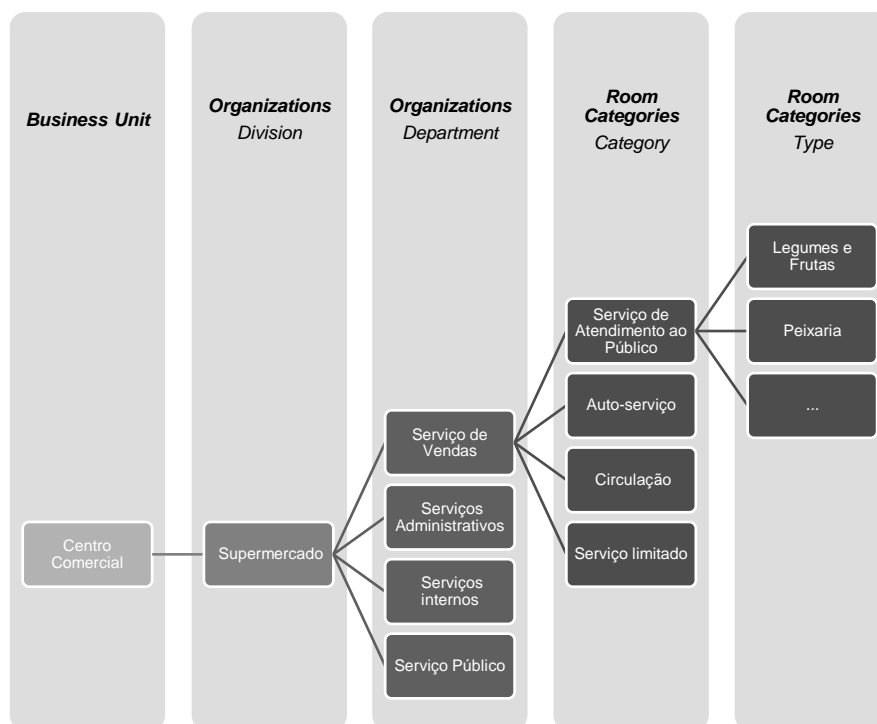


Figura 72 – Ordem da hierarquia

Para criar esta organização é necessário que seja efetuada a abertura do *Smart Client* e que sejam realizados os seguintes passos:

1 – Adicionar um novo *Business Unit/Division /Department*

Neste passo, têm de se seleccionar as opções pela seguinte ordem (Figura 73), “*Space Planning & Management*”, “*Space Inventory & Performance*” e “*Background Data*”.

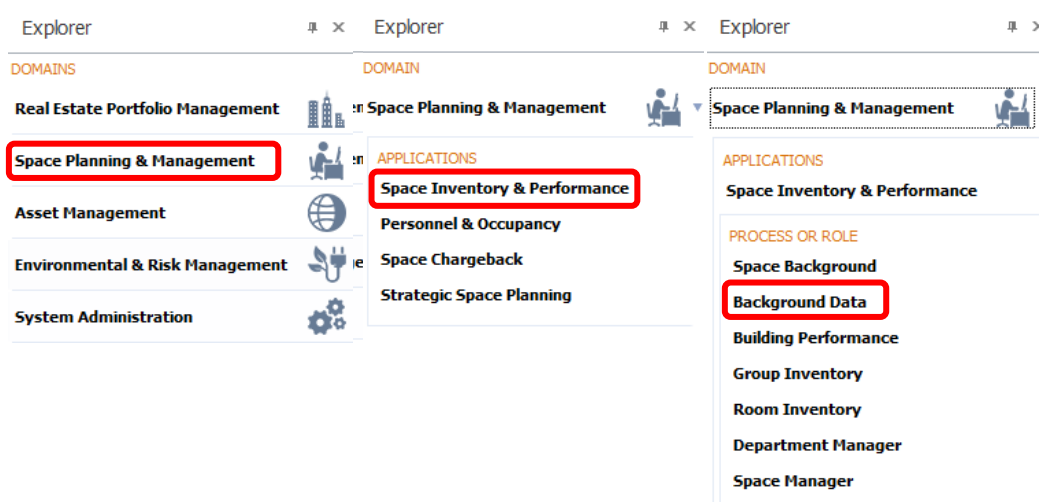


Figura 73 – Ordem de seleção para alcançar “*Background Data*”

Após abrir o separador “*Background Data*”, este oferece algumas opções (Figura 74) como a definição da localização geográfica do edifício, definição dos pisos por edifício, entre outras, mas neste passo o objetivo é adicionar novos *Business Unit/Division /Department* e para isso é necessário escolher a opção “*Define Organizations*”, onde é permitida a seleção “*Add New*”, de modo a realizar esse objetivo (Figura 75). Assim que este seja selecionado, abrir-se-á uma janela, (consoante a opção selecionada e a sua hierarquia, já que cada *Department* pertence a uma *Division* e cada *Division* pertence a um *Business Unit*) que permite introduzir o nome, o nome de código, como se encontra representado nas Figura 76, Figura 77 e Figura 78. Também possibilita seleccionar uma cor para que haja uma maior facilidade na identificação a nível visual, isto dentro de cada grupo.

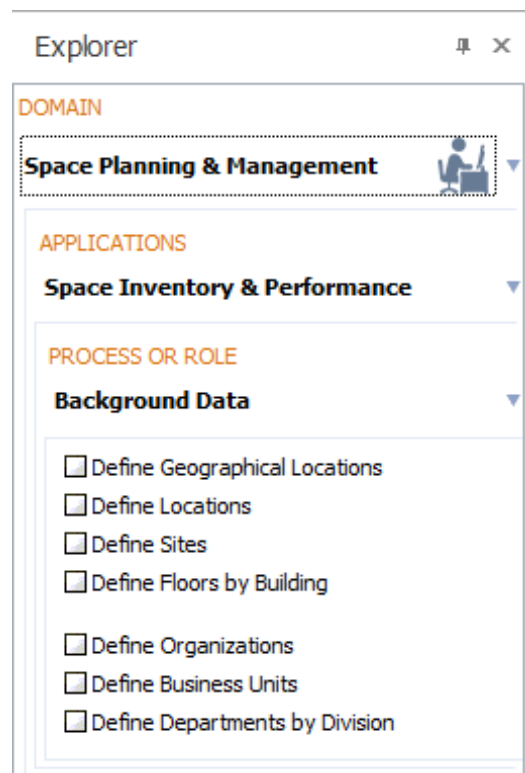


Figura 74 – Opções do “Background Data” no separador “Space Inventory & Performance”

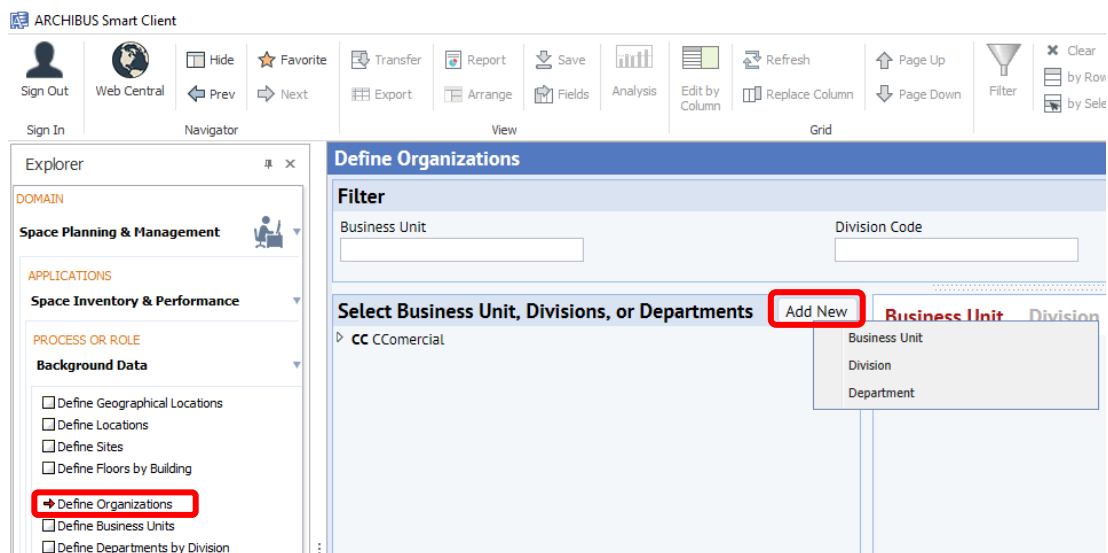


Figura 75 – Adicionar um novo Business Unit/Division /Department

Business Unit	Division	Department
Business Unit Code*	<input type="text"/>	Business Unit Name <input type="text"/>
Employee Headcount	<input type="text"/>	Chargeable Area m ² 0.00
Highlight Pattern - Acad	<input type="text"/>	

Save Delete

Figura 76 – Introdução dos dados de um novo *Business Unit*

Business Unit	Division	Department
Business Unit <input type="text"/>	Division Code* <input type="text"/>	
Division Name <input type="text"/>	Division Head <input type="text"/>	
Highlight Pattern - Acad <input type="text"/>		

Save Delete

Figura 77 – Introdução dos dados de um novo *Division*

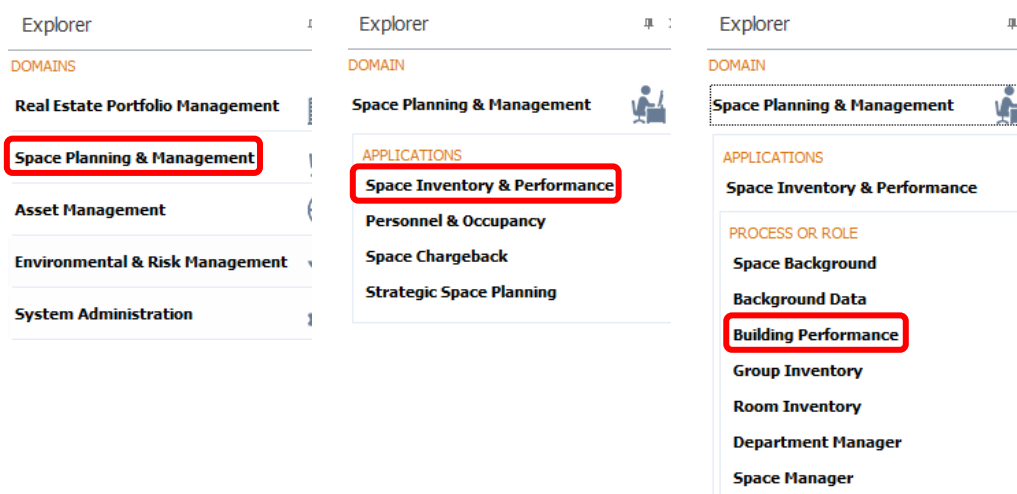
Business Unit	Division	Department
Division Code SUPERMERCADO	Department Code* <input type="text"/>	
Department Name <input type="text"/>	Department Head <input type="text"/>	
Highlight Pattern - Acad <input type="text"/>		

Save Delete

Figura 78 – Introdução dos dados de um novo *Department*

2 – Adicionar um novo *Category /Type*

Neste passo, têm de ser seleccionadas as opções pela seguinte ordem (Figura 79), “*Space Planning & Management*”, “*Space Inventory & Performance*” e “*Building Performance*”.

Figura 79 – Ordem de seleção para alcançar “*Building Performance*”

Após abrir o separador “*Building Performance*” são apresentadas diversas funcionalidades (Figura 80), mas neste passo o objetivo é adicionar novos *Category /Type* e para isso é necessário escolher a opção “*Define Room Category and Type*” onde é permitido que se selecione “*Add New*”, de modo a realizar o que se pretende (Figura 81). Após a sua seleção, abrir-se-á uma janela, dependendo da opção selecionada (Figura 82 e Figura 83), que permite introduzir o nome e outras informações, porém é obrigatória a seleção/adição de um *Room Category* para poder criar um novo *Room Type*, de modo a ficarem associados.

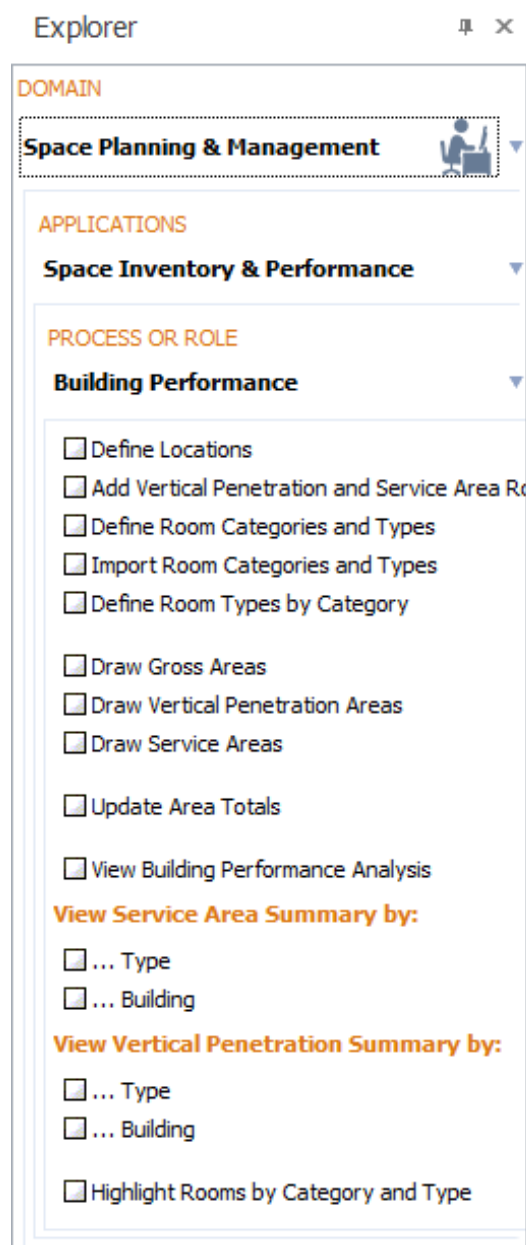


Figura 80 – Opções do “*Building Performance*”

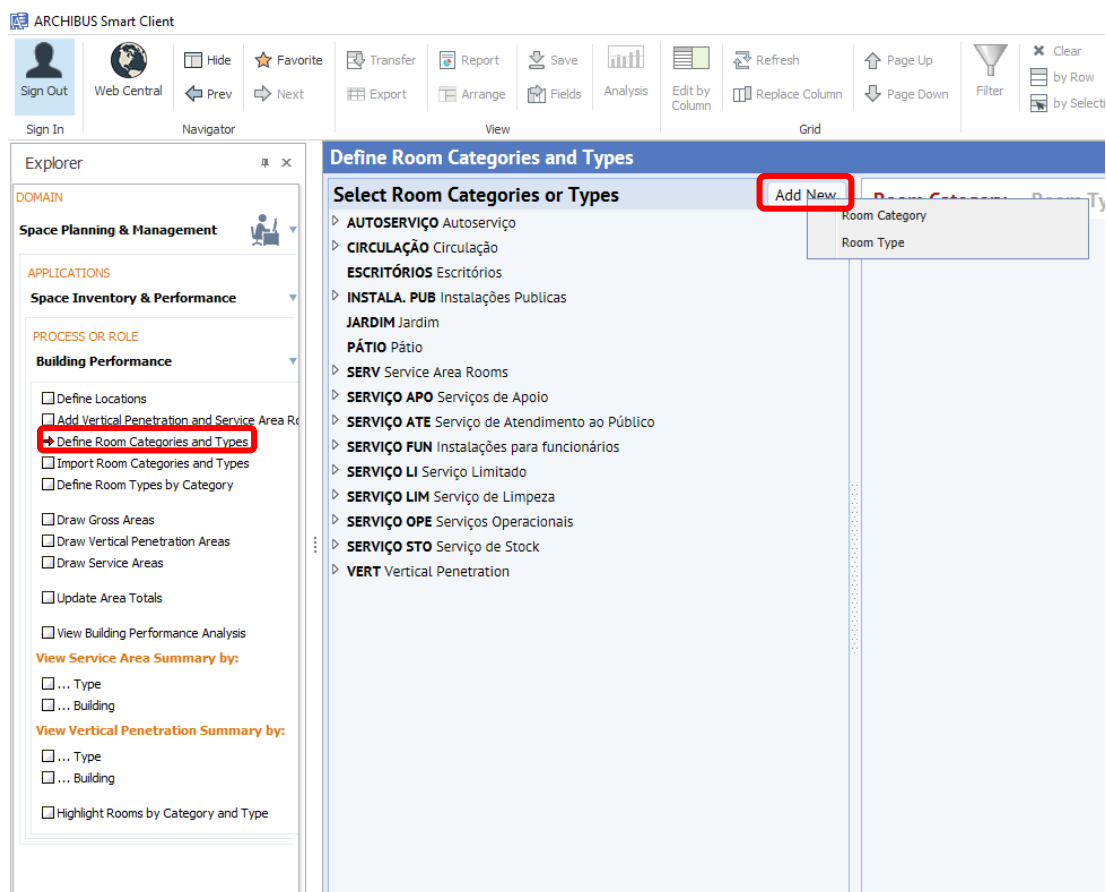


Figura 81 – Adicionar um novo *Category /Type*

Room Category	Room Type
Room Category* <input type="text"/> Category Description <input type="text"/> Calculations Used In <input type="text" value="All Totals"/> Highlight Pattern - Acad <input type="text"/>	Cost per. Area <input type="text" value="0.00"/> Occupiable? <input type="text" value="Yes"/> Super Category <input type="text" value="Usable Area"/>

Save Delete

Figura 82 – Introdução dos dados de um novo *Room Category*

Room Category	Room Type
Room Category <input type="text" value="ESCRITÓRIOS"/> Type Description <input type="text"/>	Room Type* <input type="text"/> Highlight Pattern - Acad <input type="text"/>

Save Delete

Figura 83 – Introdução dos dados de um novo *Room Type*

3 – Associar as *Division/Department/Category /Type* às divisórias

Para associar os *Division/Department/Category/Type* às divisórias, é necessário seleccionar as opções pela seguinte ordem (Figura 84), “*Space Planning & Management*”, “*Space Inventory & Performance*” e “*Room Inventory*”.

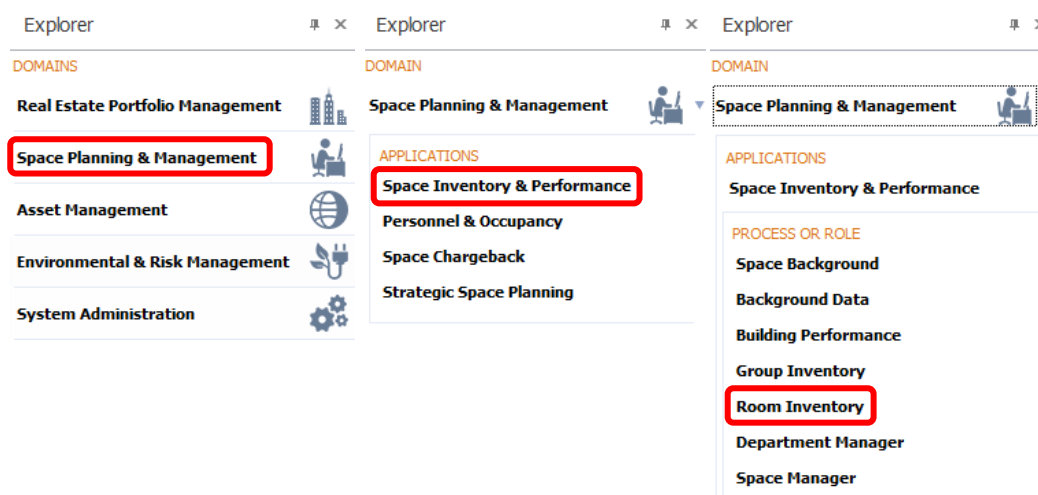


Figura 84 – Ordem de selecção para alcançar “*Room Inventory*”

Após abrir o separador “*Room Inventory*” são apresentadas diversas funcionalidades (Figura 85), mas para se realizar a associação das divisórias aos grupos criados, pode seleccionar-se o separador “*Define Rooms*” onde é apresentada uma lista de filtragem (com a ordem Local/Edifício/Piso/Divisória) que permite seleccionar a divisória que se deseja associar (Figura 86). Após a sua selecção, abrir-se-á uma janela (Figura 87) que permite introduzir várias informações da divisória e seleccionar a *Division/Department/Category /Type* a que pertence.

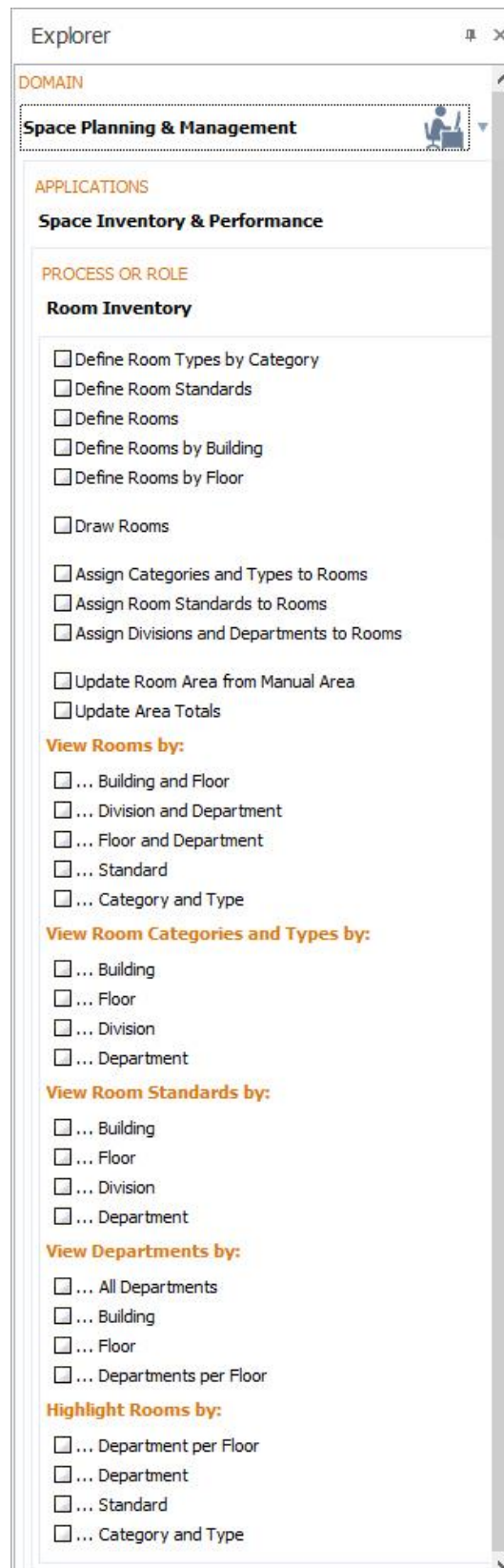


Figura 85 – Opções do “Room Inventory”

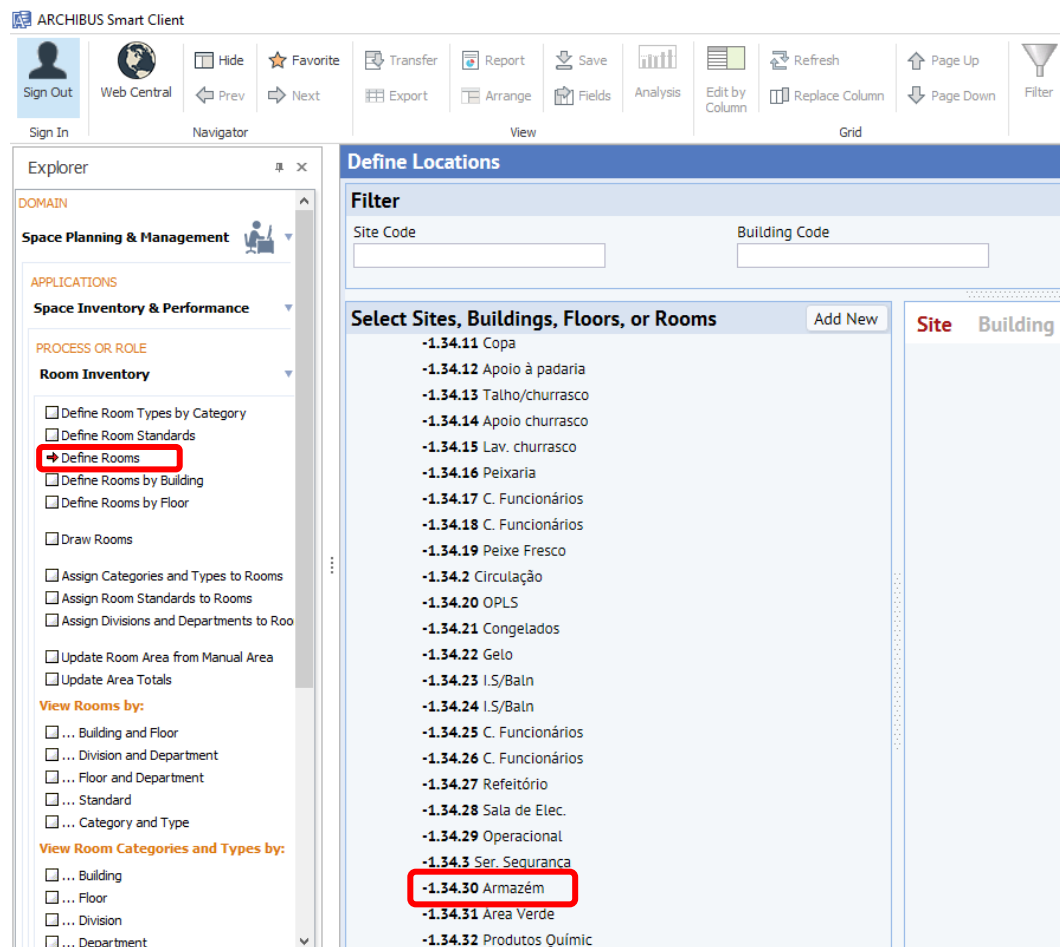


Figura 86 – Opção “Define Rooms” e a lista de filtragem das divisórias

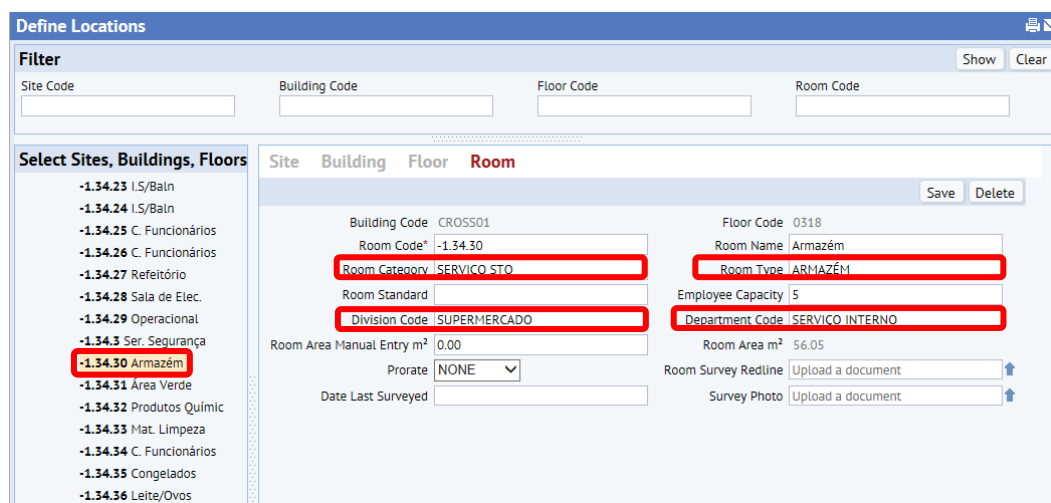


Figura 87 – Introdução/seleção dos dados para a divisória

4 – Utilizar o *Space console* para a realização dos passos anteriores

Para abrir o *Space Console*, tem de se seleccionar as opções pela seguinte ordem (Figura 88), “*Space Planning & Management*”, “*Space Inventory & Performance*” e “*Space Manager*”.

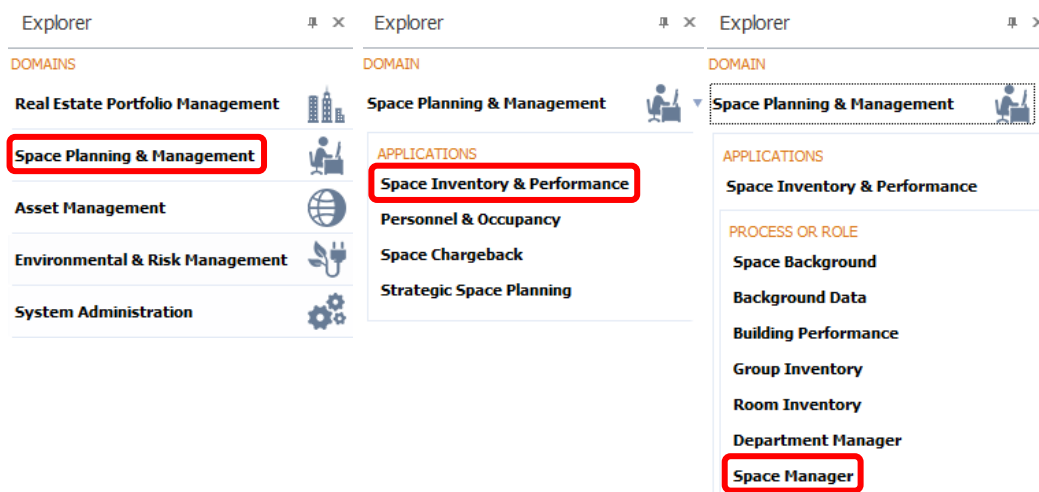


Figura 88 – Ordem de seleção para alcançar “*Space Manager*”

Após abrir o separador “*Space Manager*”, são apresentadas diversas opções (Figura 89), sendo que este separador permite que se realize a gestão do espaço e que se exportem relatórios/gráficos readicionados com o edifício.

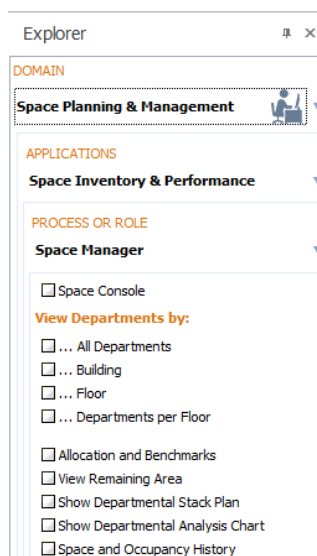


Figura 89 – Opções do “*Space Manager*”

Para conseguir observar o edifício em planta e conseguir realizar todos os passos anteriores de uma forma mais perceptível a nível visual, é necessário seleccionar o separador “*Space console*” e neste abrir-se-á uma consola que permite seleccionar o edifício/piso (Figura 90) e administrar as *Division/Department/Category/Type* e as divisórias.

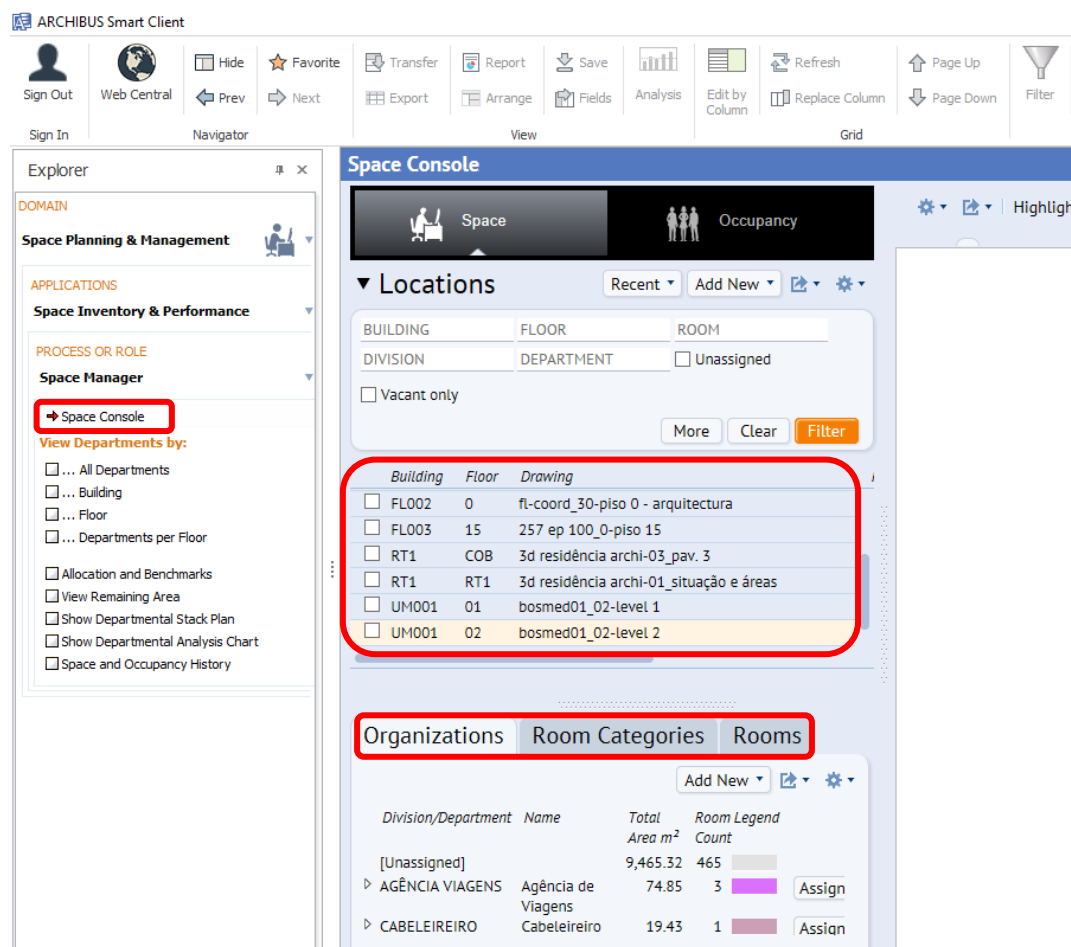


Figura 90 – *Space console* e as suas funcionalidades

Para se realizarem os passos 1 ou 2 explicados anteriormente (adicionar as *Division/Department/Category/Type*), utilizando a funcionalidade *Space Console*, é necessário seleccionar o separador “*Organizations*” ou “*Room Categories*” e dentro dessa opção encontra-se o separador “*Add New*”, onde é permitido adicionar *Division/Department* e *Category/Type* (Figura 91), de uma forma semelhante aos passos 1 e 2, já que as janelas que se abrem são muito semelhantes e as informações a introduzir são praticamente as mesmas (Figura 92, Figura 93, Figura 94 e Figura 95).

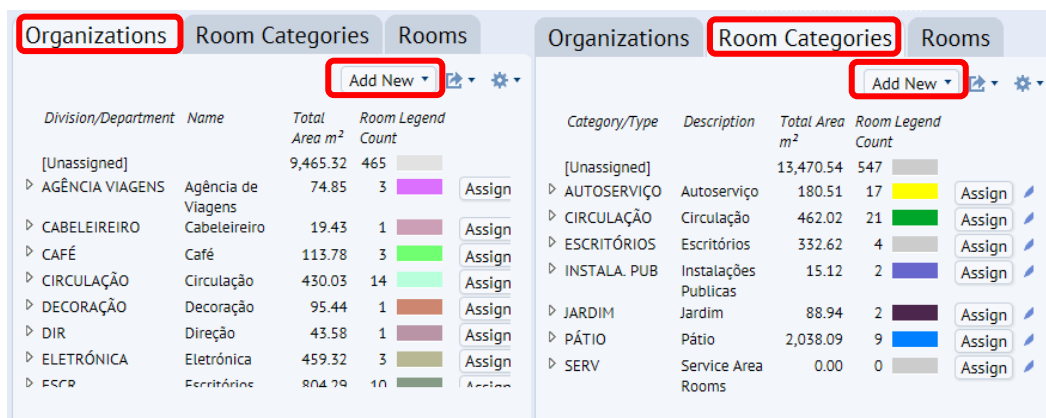


Figura 91 – Adicionar um novo *Division /Department*

The 'Add Division' dialog box is shown. It has a title bar with 'Add Division' and standard window controls. The main area contains the following fields: 'Business Unit' (text input), 'Division Code*' (text input), 'Division Name' (text input), 'Division Head' (text input), and 'Highlight Pattern - Acad' (a color selection box). At the bottom right, there are three buttons: 'Save', 'Delete', and 'Cancel'.

Figura 92 – Introdução dos dados de um novo *Division*

The 'Add Department' dialog box is shown. It has a title bar with 'Add Department' and standard window controls. The main area contains the following fields: 'Division Code*' (text input), 'Department Code*' (text input), 'Department Name' (text input), 'Department Head' (text input), and 'Highlight Pattern - Acad' (a color selection box). At the bottom right, there are three buttons: 'Save', 'Delete', and 'Cancel'.

Figura 93 – Introdução dos dados de um novo *Department*

Figura 94 – Introdução dos dados de um novo *Category*

Figura 95 – Introdução dos dados de um novo *Type*

Após ser seleccionado o piso pretendido, será apresentada a planta, que foi publicada no subcapítulo 3.7.5, em onde são exibidas todas as divisórias (Figura 96).

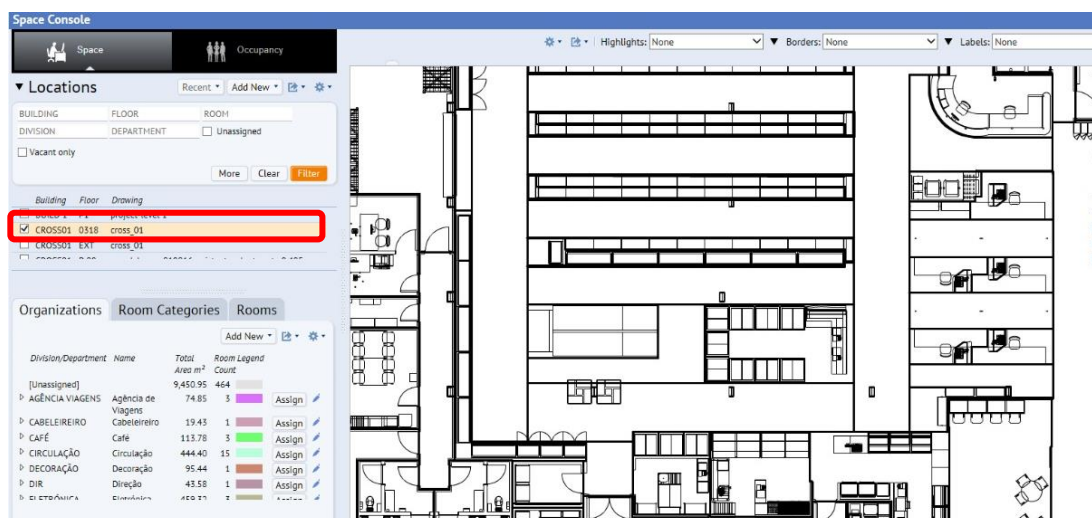


Figura 96 – Seleção das plantas no *Space Console*

Com a planta representada, é possível selecionar diretamente a divisão que se pretende e surge de imediato uma barra com a opção “View/Edit Selected Rooms” (Figura 97), que permite a realização da gestão da divisória em questão, podendo selecionar qual *Division/Department/Category/Type* a que pertence a mesma (Figura 98).

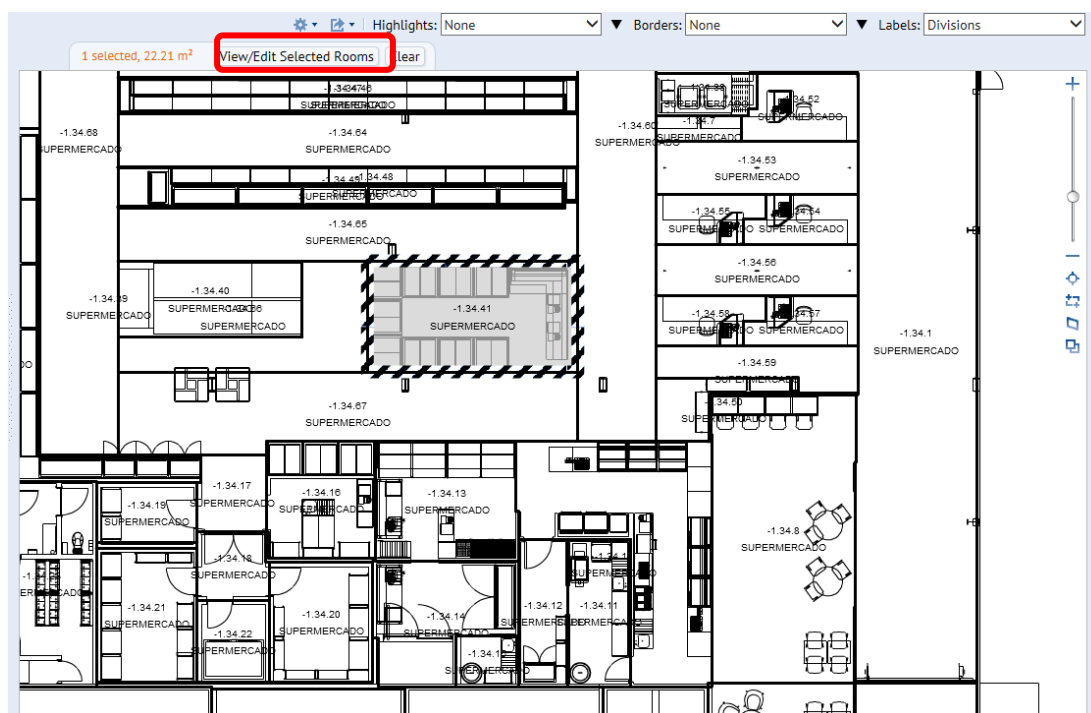


Figura 97 – Seleção da divisão

Selected Rooms and Employees

Rooms Employees

<input type="checkbox"/> Building	Floor	Room	Division	Department	Category	Type	Capacity	Room Area m ²
<input checked="" type="checkbox"/> CROSS01	0318	-1.34.41	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.	SERVIÇO ATE	LEG/FRUT	2	22.21

Building Code* CROSS01
 Floor Code* 0318
 Room Code* -1.34.41
 Room Area m² 22.21
 Employee Capacity 2

Division Code SUPERMERCADO
 Department Code SERVIÇO DE VEN.
 Room Category SERVIÇO ATE
 Room Type LEG/FRUT

Save Delete Cancel

Close

Figura 98 – Introdução dos dados na divisão selecionada

Contudo, existe um método mais simplificado para utilizadores conseguir atribuir os *Division/Department/Category/Type* às respetivas divisórias e consiste em selecionar os separadores “*Organizations*” e “*Room Categories*”, escolher a *Division/Department* ou *Category/Type* que pretende e carregar na opção “Assign”. Com isto surge uma barra com as opções “Commit”, “Cancel” e “View Pending Assignments” e, antes de escolher uma destas opções, é necessário selecionar quais as divisórias que se pretendem associar; após isso, basta selecionar a opção e todas as divisões que foram escolhidas ficam associadas a *Division/Department/Category/Type* escolhido posteriormente (Figura 99).

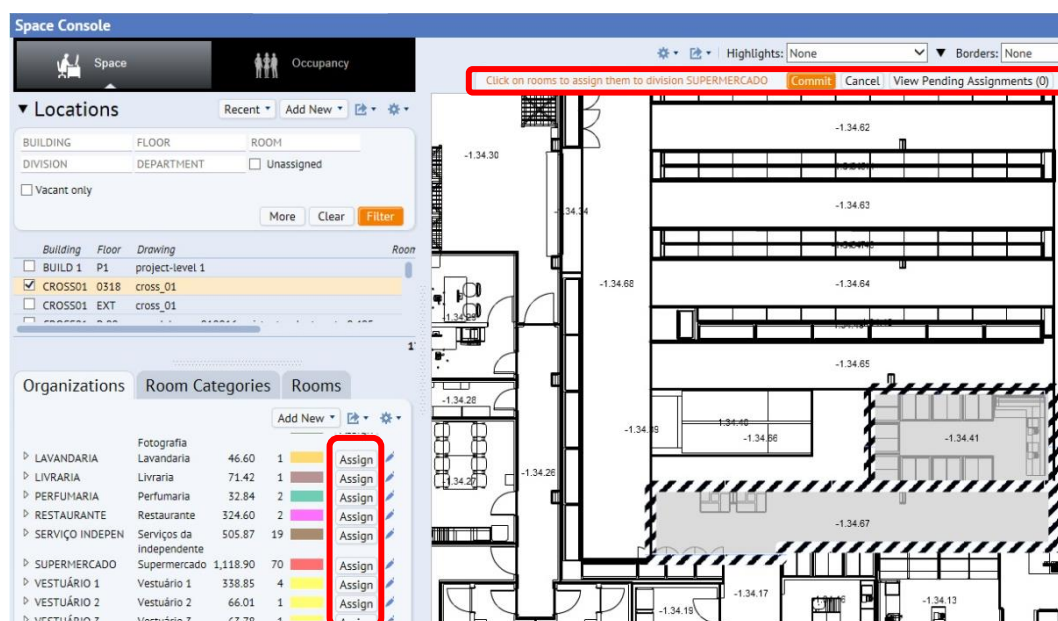


Figura 99 – Associar as *Division/Department/Category /Type*

5 – Apresentar os dados relacionados com os espaços no modelo Revit

Como o ArchiBUS é um *software* que contém uma ligação bidirecional com o Revit, o que significa que se pode realizar apenas uma alteração num dos *software* e ocorre automaticamente uma atualização nos dados do outro *software*. Com isto, após ter sido realizada a associação das *Division, Department, Category, Type*, a partir do ArchiBUS, esta associação encontra-se efetuada no Revit (Figura 100). Para verificar, basta selecionar uma divisão no Revit e nas propriedades dessa divisão, onde aparece toda a informação.

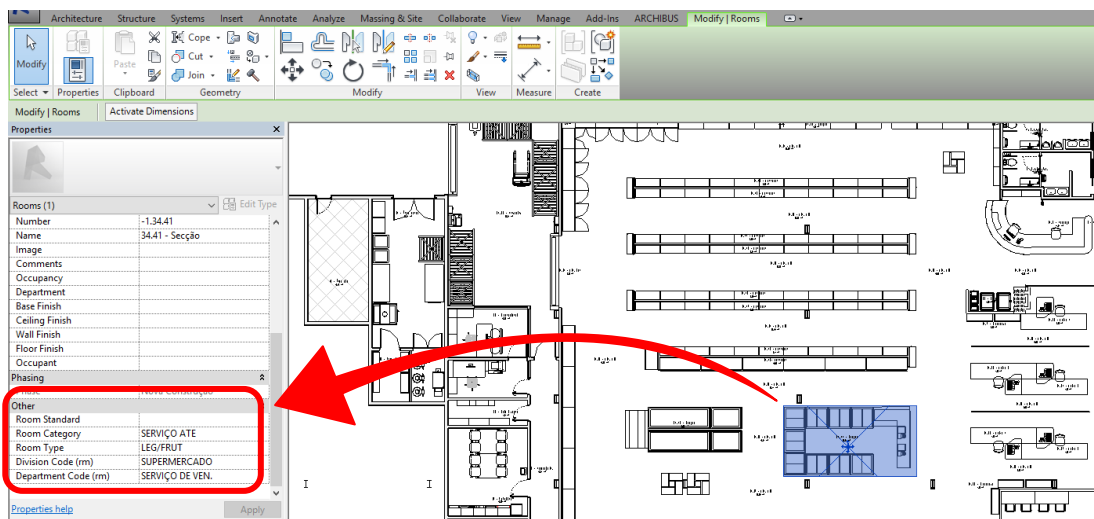


Figura 100 – Funcionamento da ligação bidirecional dos Revit e ArchiBUS

6 – Apresentar e exportar os dados relacionados com os espaços

Após a associação das *Division*, *Department*, *Category*, *Type*, é possível visualizar a planta de forma cromática através do *Space Console*, em que cada cor corresponde a cada *Division*, *Department*, *Category*, *Type* (a cor é selecionada na etapa que se realiza a introdução dos dados no espaço “*Highlight Pattern – Acad*”), para tal, é necessário escolher no separador “*Highlights*” (Figura 101) qual a opção que se pretende visualizar, como por exemplo, *Divisions* (Figura 102), *Departments* (Figura 103), *Room Categories* (Figura 104), *Room Types* (Figura 105), e no separador “*Labels*” é possibilitada a seleção do formato das identificações de cada divisória (Figura 106). Para além disso, o existe a possibilidade de exportar todas as plantas cromáticas, em formato DOCX ou PDF, e também as informações das *Division*, *Department*, *Category*, *Type*, em formato DOCX ou XLS. Para exportar as plantas, seleciona-se o separador que está representado na Figura 107, sendo que este contém quatro opções. No que compete à extração das informações relacionadas com as *Division*, *Department*, *Category*, *Type*, deve selecionar-se o separador representado na Figura 108, onde são apresentadas duas opções. No anexo 1.1 encontram-se exemplos exportados, tanto em plantas como em dados.

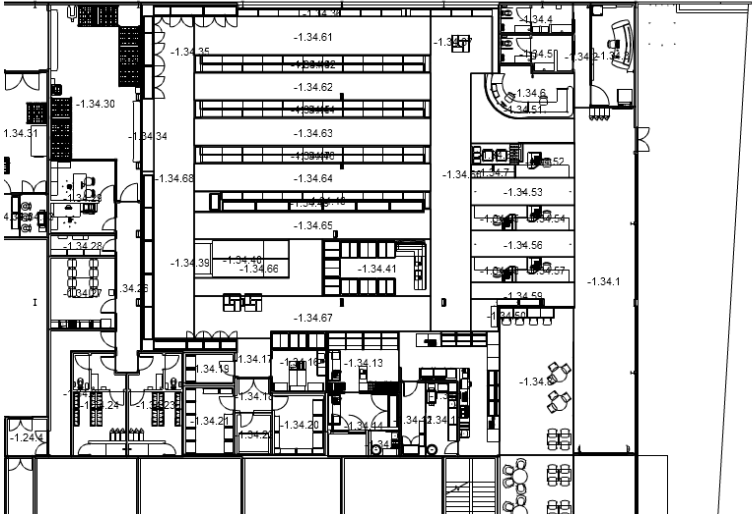


Figura 101 – Separador “*Highlights*” e as suas opções

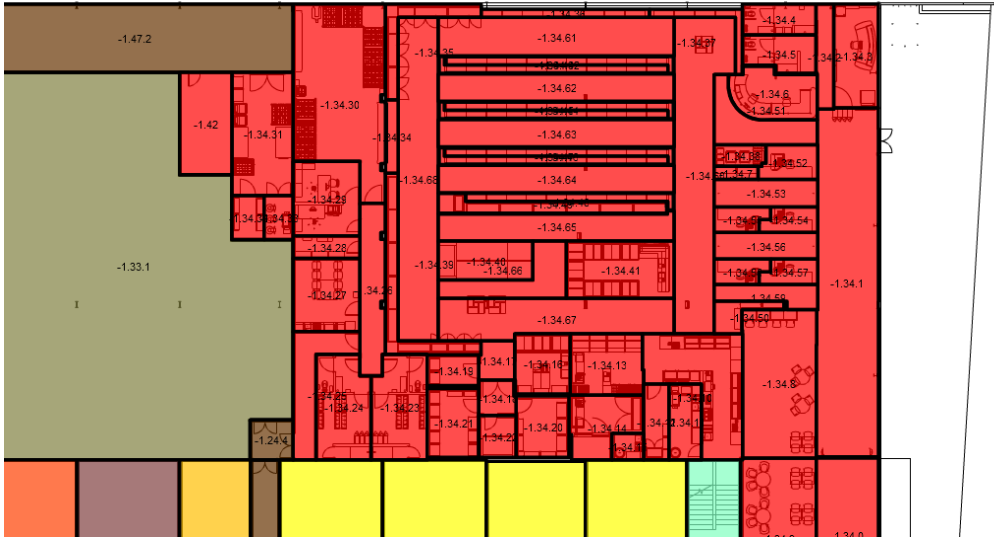


Figura 102 – Planta Cromática *Divisions*

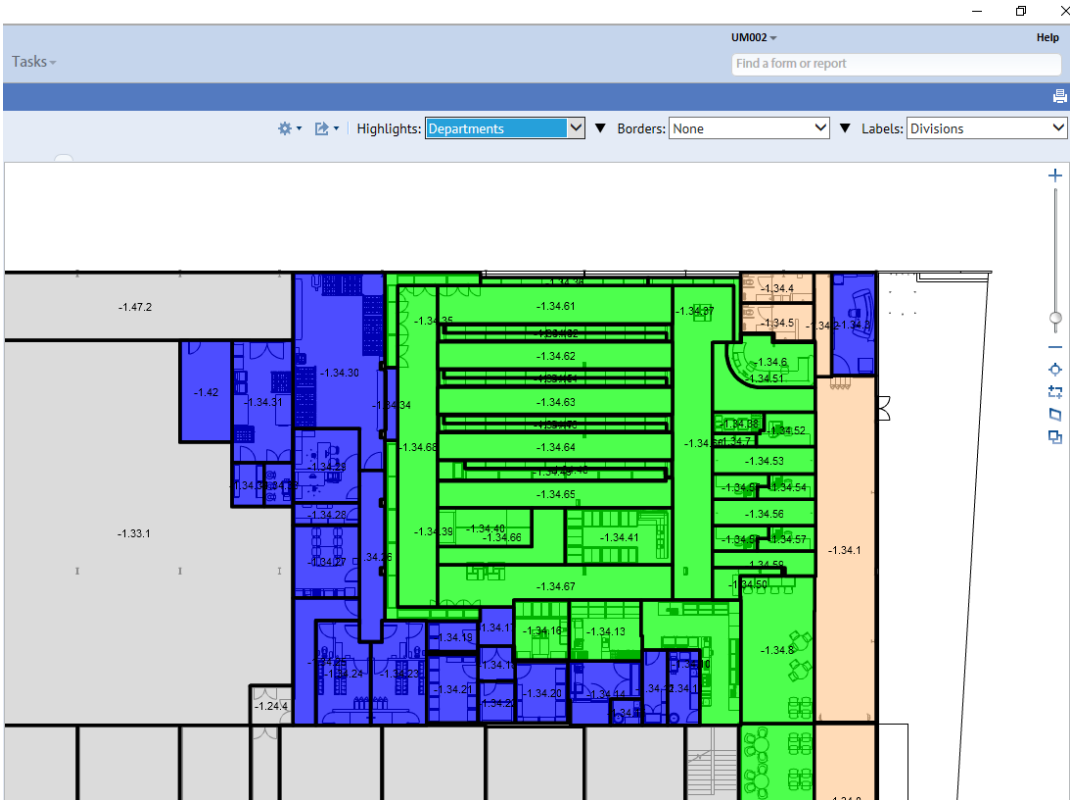


Figura 103 – Planta Cromática *Departments*

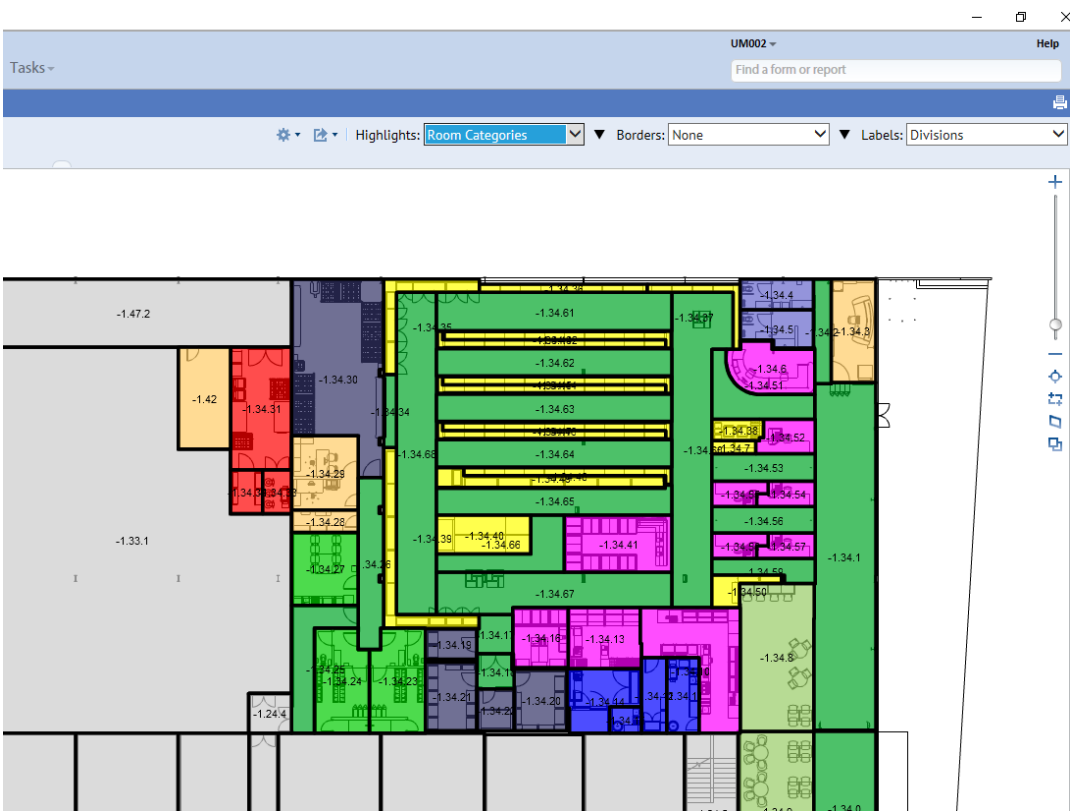


Figura 104 – Planta Cromática *Room Categories*

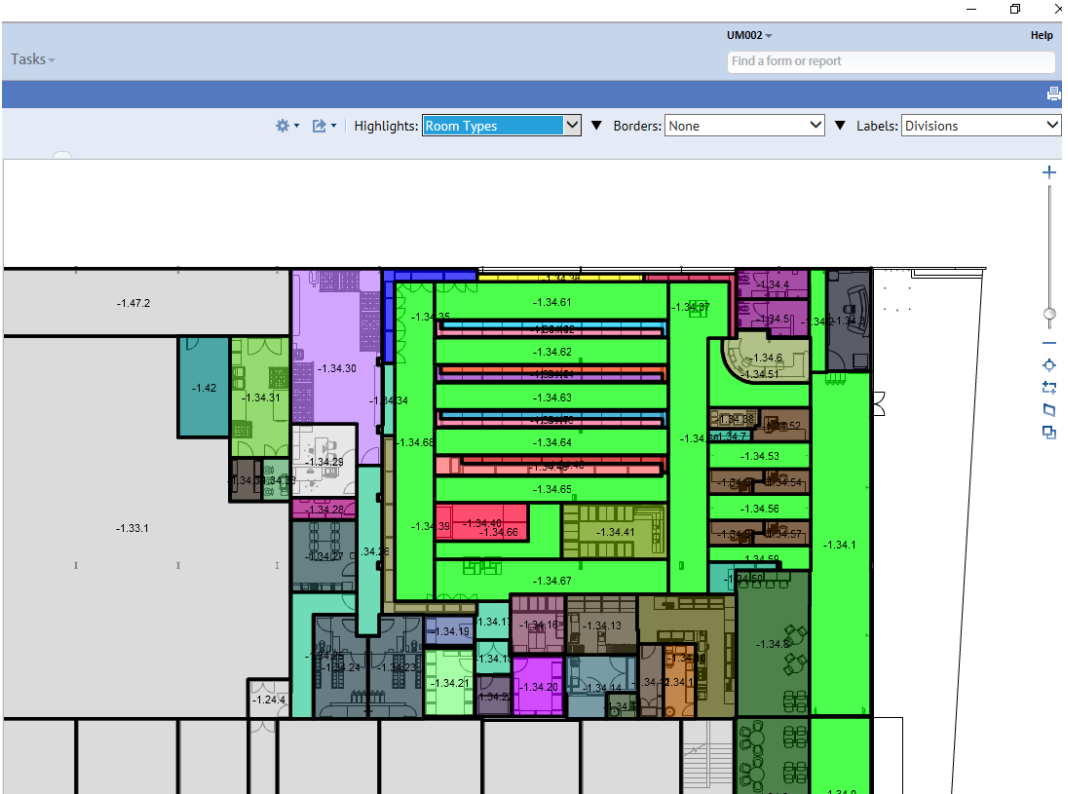


Figura 105 – Planta Cromática *Room Types*

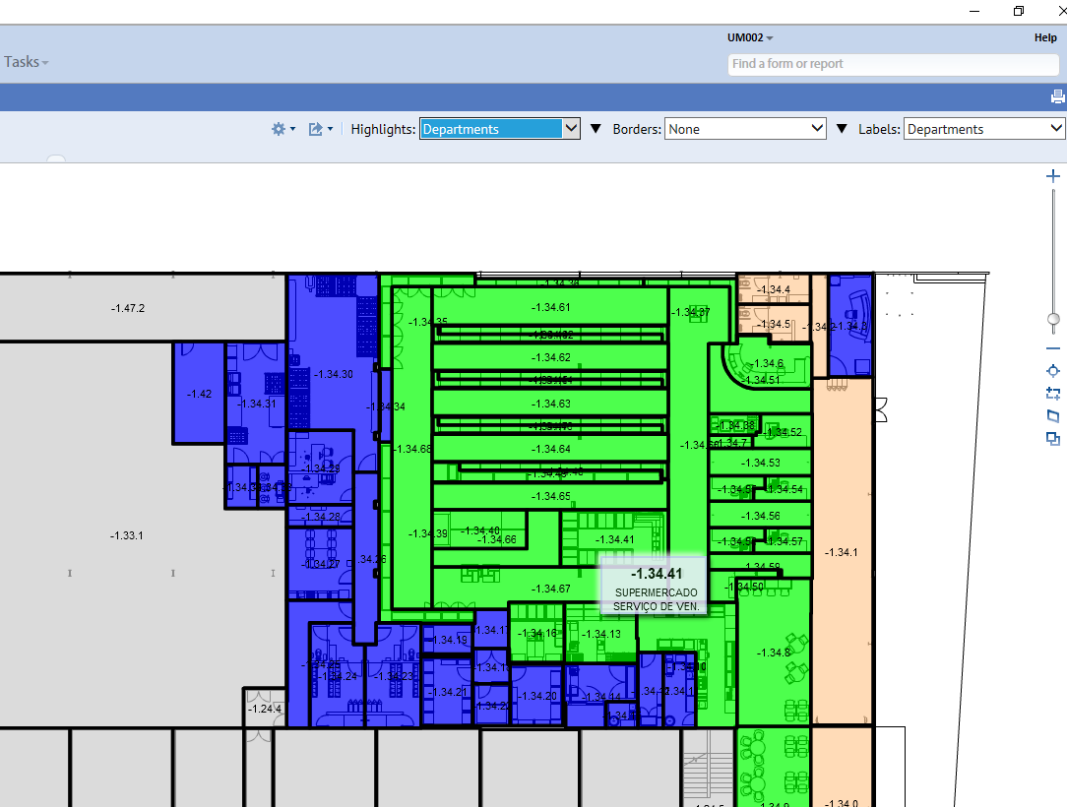


Figura 106 – Identificações de cada divisória

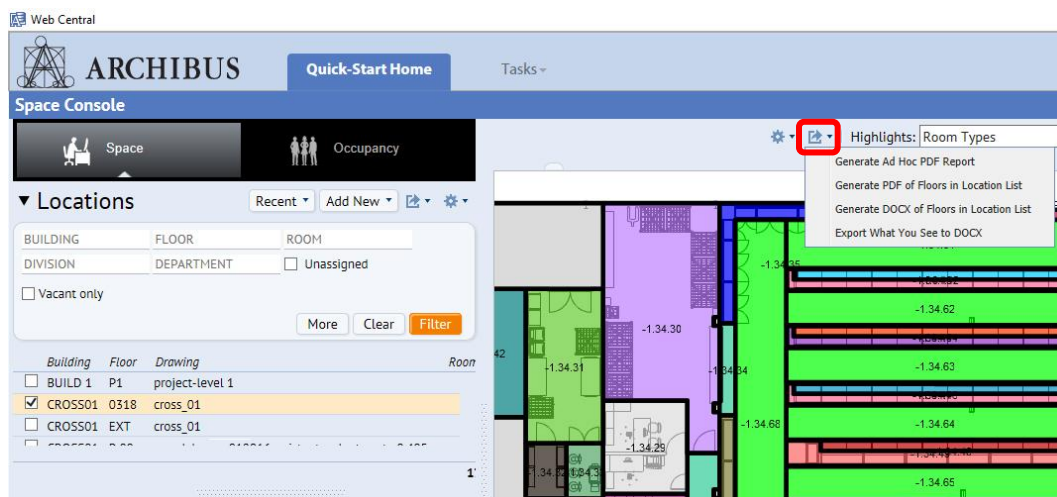


Figura 107 – Exportação das Plantas Cromáticas

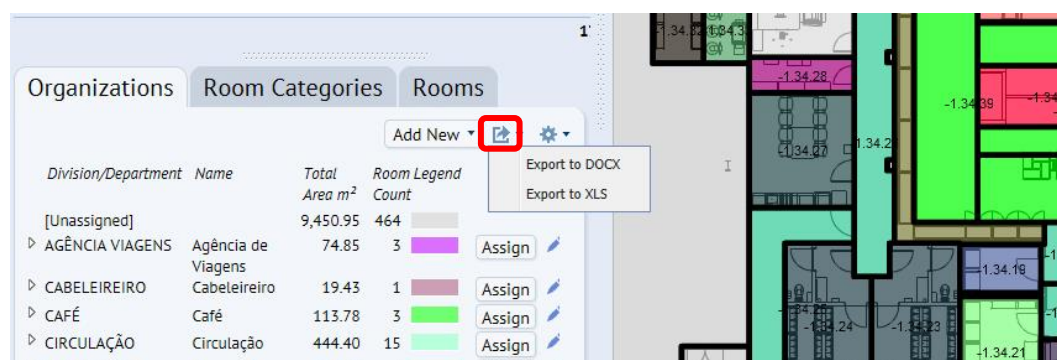


Figura 108 – Exportação dos dados das divisórias

Com o Archibus, para além de se conseguir analisar as várias informações, também se consegue exportá-las em vários formatos, como por exemplo na Figura 109 onde é possível exportar a informação das *Divisions* para um ficheiro em Excel, e para tal é necessário seguir a seguinte ordem, “*Space Planning & Management*”, “*Space Inventory & Performance*” e “*Space Background*” e seleccionar a opção “*Divisions*” onde aparecerá uma tabela com as informações e, para exportar, basta seleccionar “*Export*”, que de seguida surge a transferência do ficheiro em formato XLS (Figura 110) (que se encontra no anexo 1.2), porém, é possível fazer a exportação da mesma forma, noutras opções existentes no “*Space Background*”, no “*Background Data*”, no “*Building Performance*”, no “*Group Inventory*” e no “*Room Inventory*”.

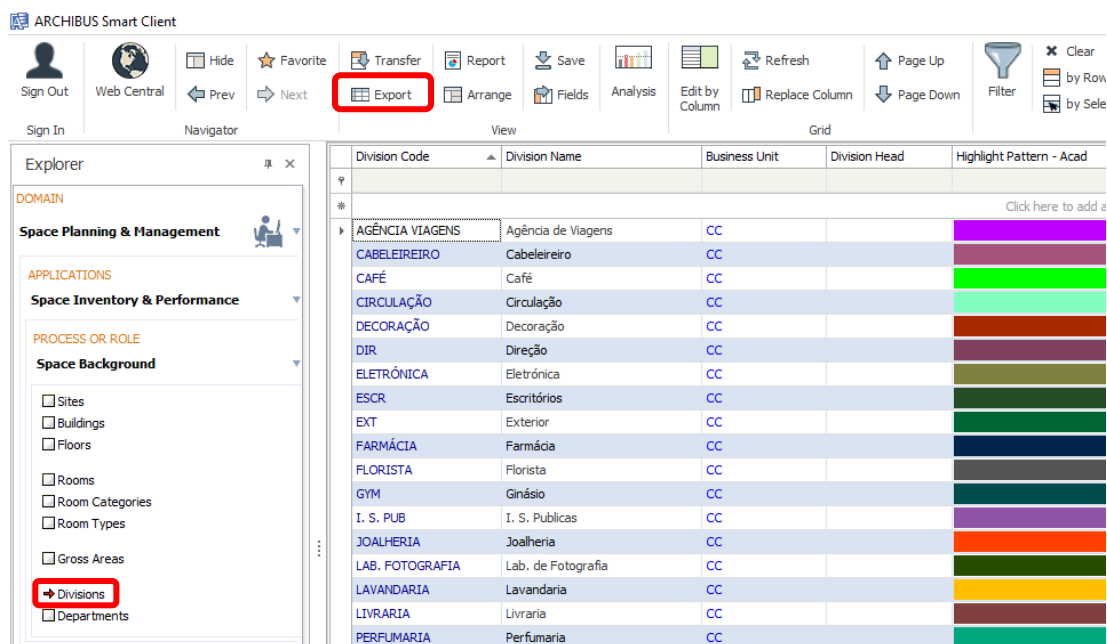
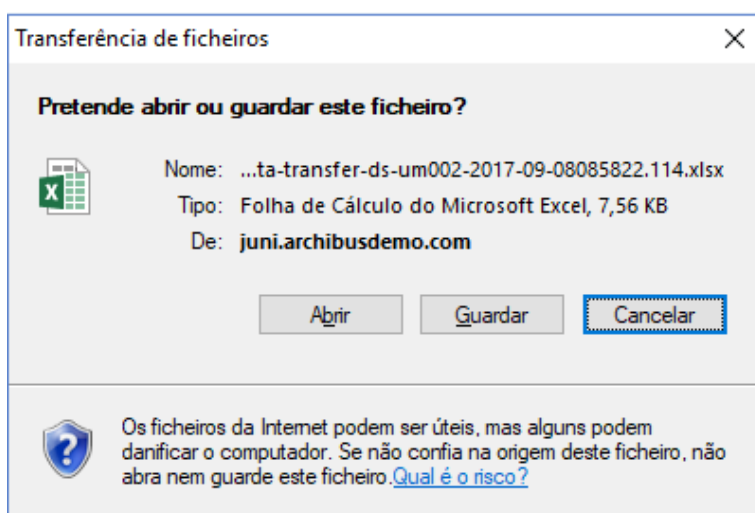
Figura 109 – Exportar as informações das *Divisons*

Figura 110 – Janela de transferência do ficheiro XLS

Para se aceder a mais funcionalidades relativamente à análise de dados da gestão de espaço, pode seguir-se a seguinte ordem, “*Space Planning & Management*”, “*Space Inventory & Performance*” e “*Space Manager*” onde são apresentadas várias opções de visualização tais como, a análise de todos *departments* e as suas áreas (Figura 111), a análise por edifício (Figura 112), a análise por piso (Figura 113) e a análise de todos *departments* por piso.

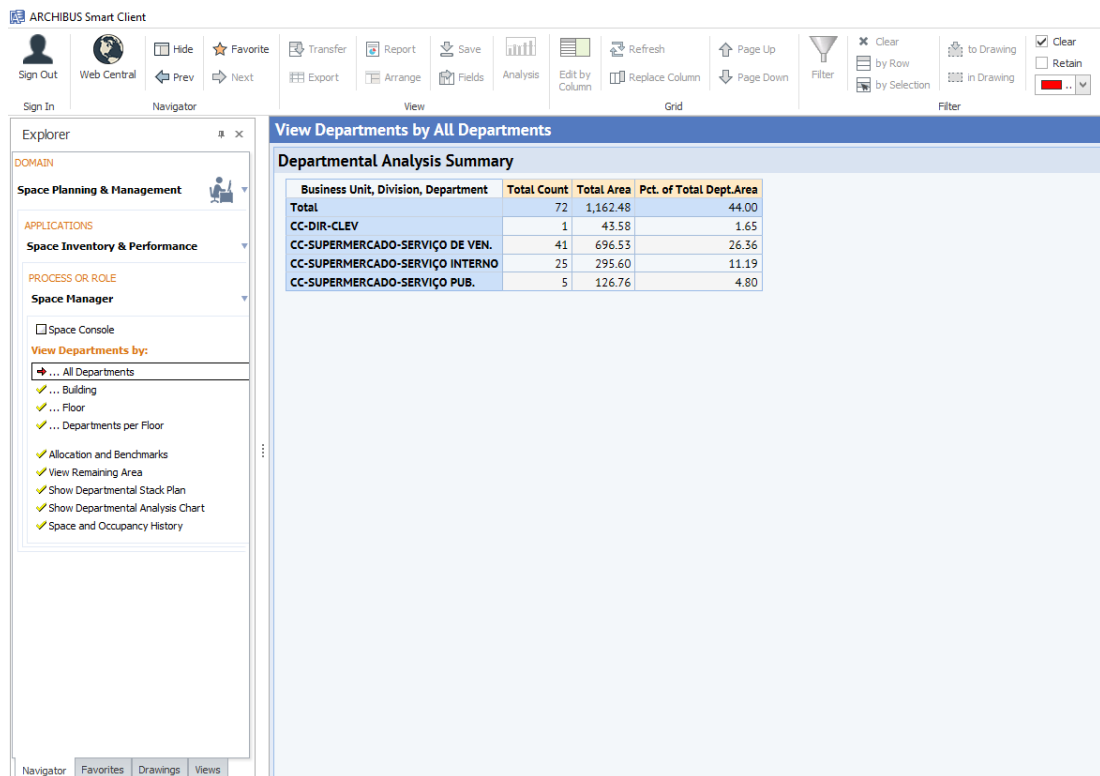


Figura 111 – Análise de todos os *departments*

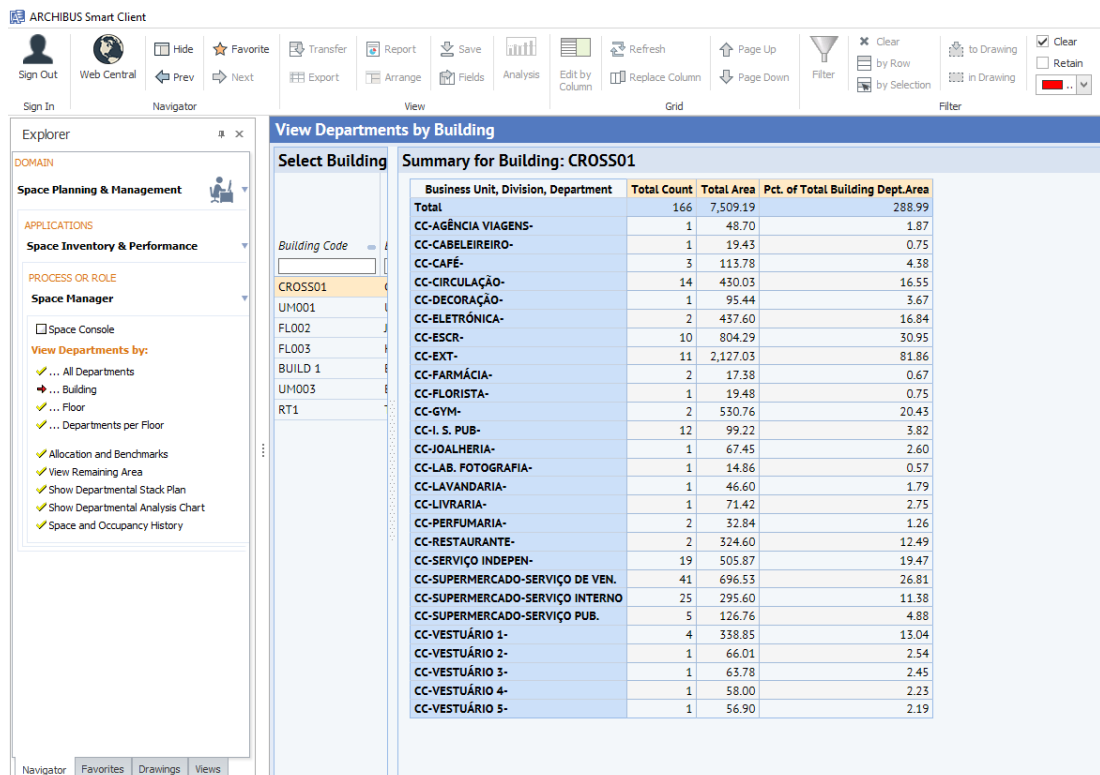


Figura 112 – Análise por edifício

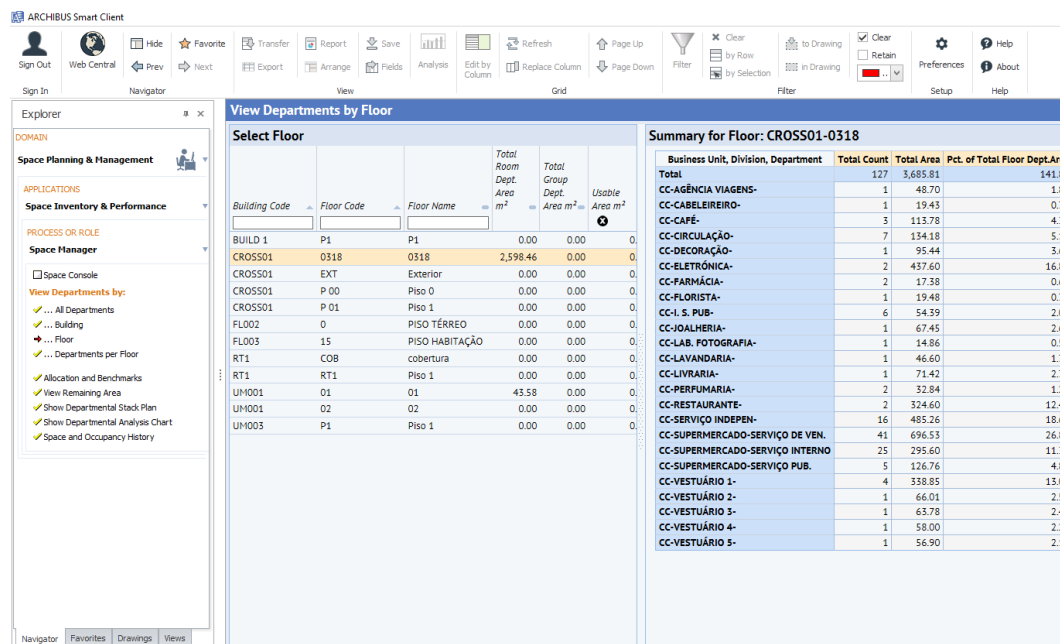


Figura 113 – Análise por piso

Porém, o “*Space Manager*” tem mais funcionalidades relativamente à parte gráfica, nomeadamente a opção “*Allocation and Benchmarks*” onde é permitido, por exemplo, que se visualize, dependendo do critério, a área/número de divisórias que ocupa cada *Division/Department/Room/Type* por piso/edifício/ local/*Room Category* (Figura 114), para além de ser possível visualizar o gráfico, este também tem a possibilidade de ser exportado para um documento DOCX (encontra-se um exemplo no anexo 1.3).

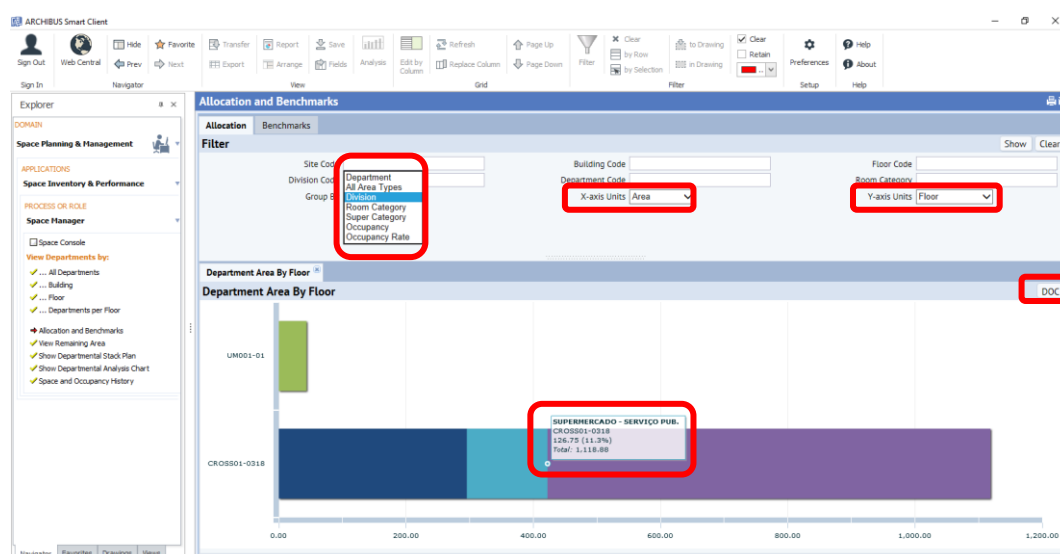


Figura 114 – Análise e exportação gráfica de *Allocation and Benchmarks*

Outra das funcionalidades é “*View Remaining Area*”, que consiste em analisar as áreas após a selecção dos critérios utilizados, sendo também possível exportar um relatório seleccionando a opção “*Paginated Report*” (Figura 115) (encontra-se um exemplo no anexo 1.4).

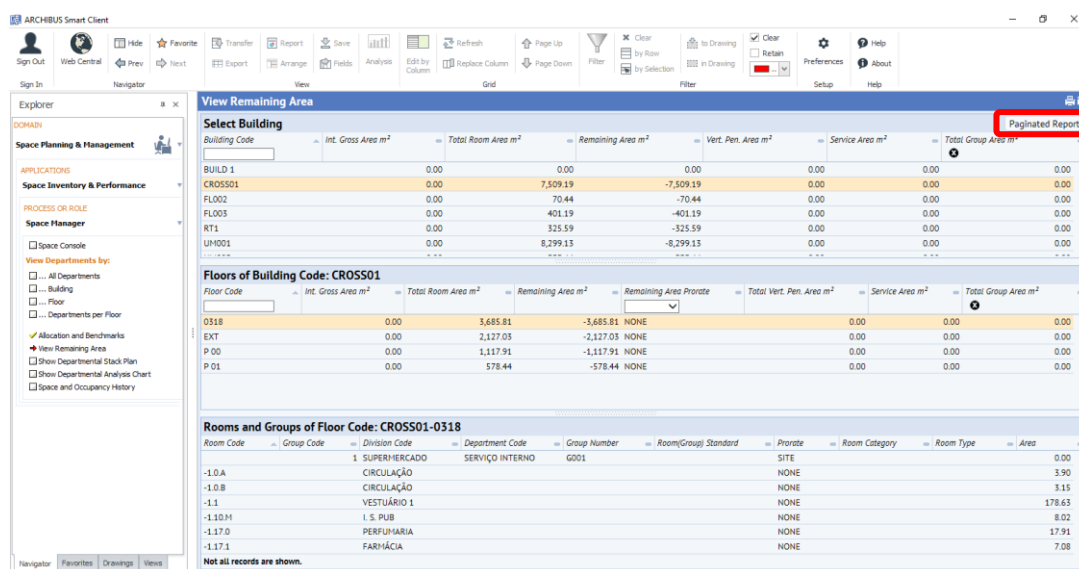


Figura 115 – Análise e exportação a partir do separador “*View Remaining Area*”

Outra das funcionalidades é “*Show Departmental Stack Plan*”, que consiste em analisar as áreas de cada *Department* e a sua percentagem em cada piso em que está inserido (Figura 116 e Figura 117).

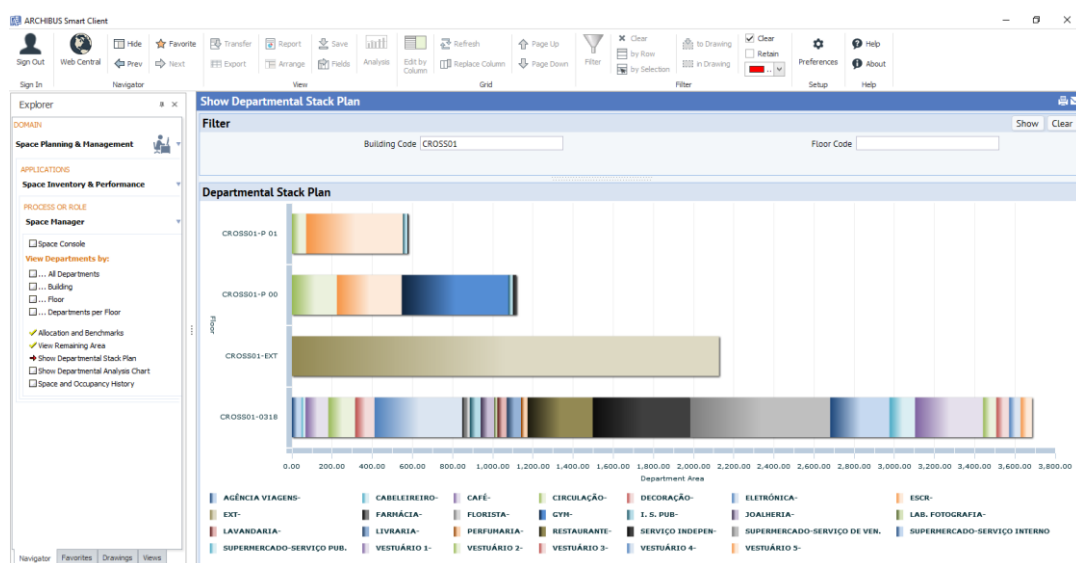


Figura 116 – Análise a partir do separador “*Show Departmental Stack Plan*”

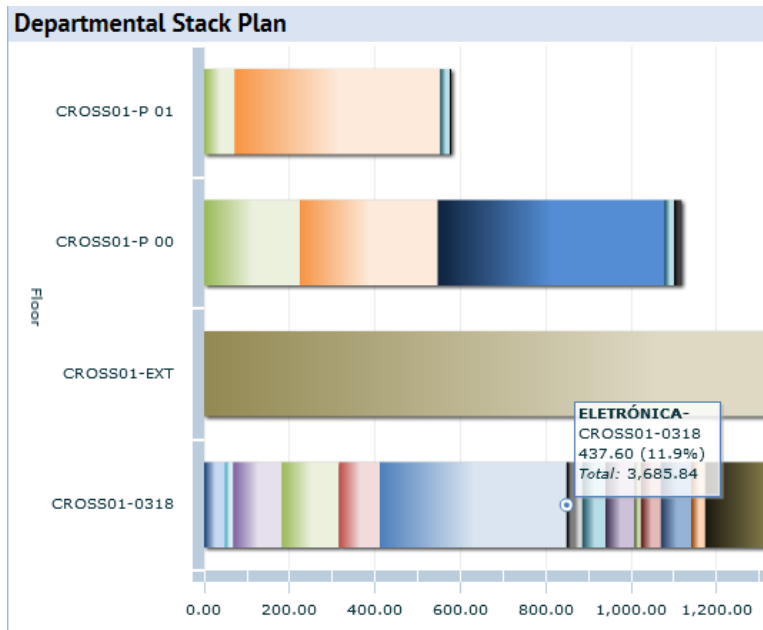


Figura 117 – Exemplo de dados do gráfico criado no separador “*Show Departmental Stack Plan*”

Outra das funcionalidades é “*Show Departmental Analysis Chart*”, sendo esta muito semelhante à funcionalidade anterior, já que consiste também em analisar as áreas de cada *Department* e a sua percentagem em cada piso em que está inserido (Figura 118 e Figura 119).

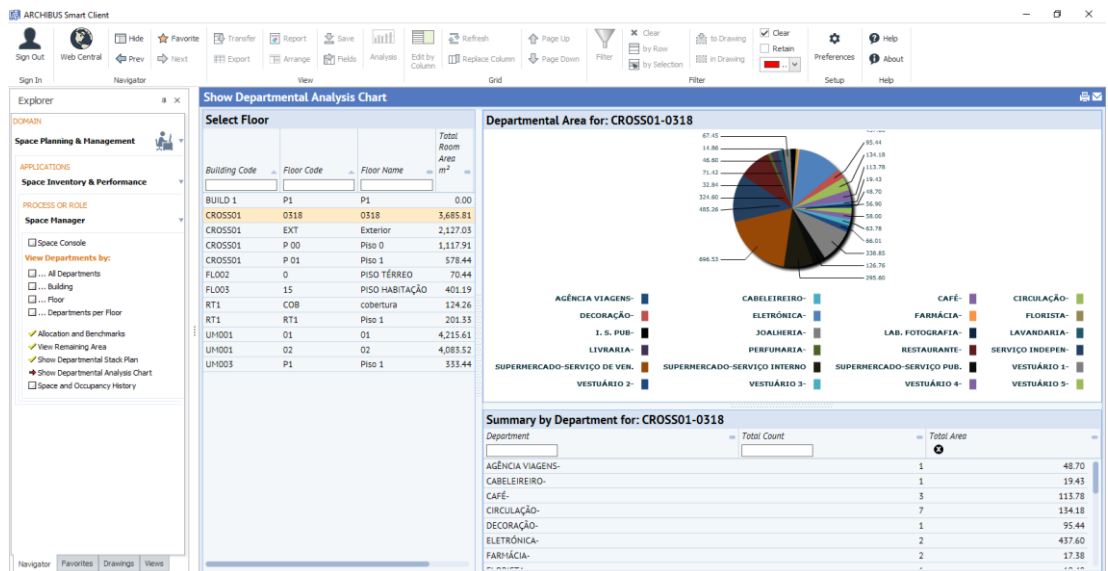


Figura 118 – Análise a partir do separador “*Show Departmental Analysis Chart*”

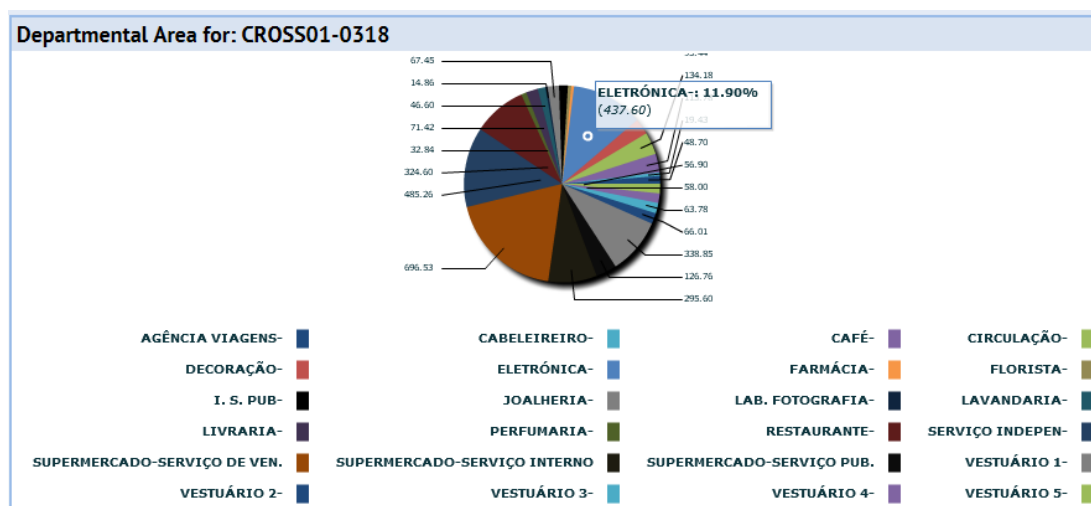


Figura 119 – Gráfico criado no separador “*Show Departmental Analysis Chart*”

Outra das funcionalidades é “*Space and Occupancy History*”, onde é permitido que se observe o histórico de cada divisão. Para tal, é necessário que a filtragem seja realizada de forma a facilitar a procura (Figura 120), após isso basta selcionar a divisão que se pretende e de seguida aparece o histórico dessa divisão, no qual estão representadas todas as datas e modificações realizadas relativamente às suas funções (Figura 121).

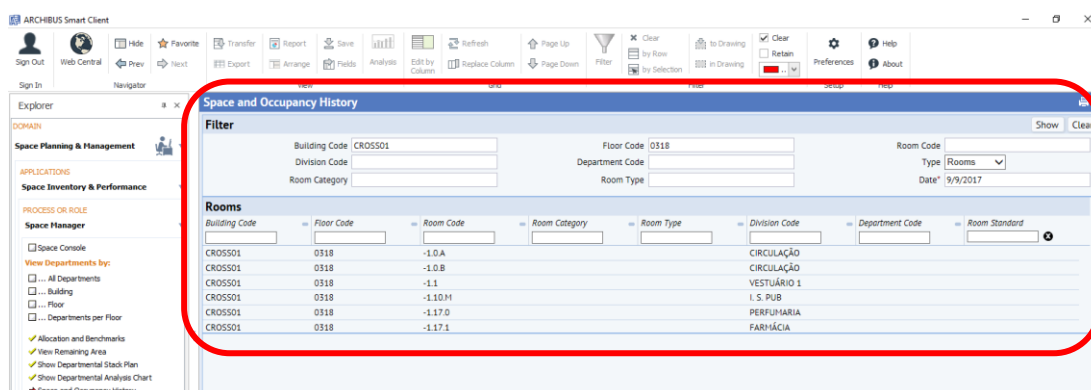


Figura 120 – Filtragem no separador “*Space and Occupancy History*”

CROSS01	0318	-1.34.24	SERVIÇO FUN	I.S/BALN	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.25	CIRCULAÇÃO	C. FUNCION	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.26	CIRCULAÇÃO	C. FUNCION	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.27	SERVIÇO FUN	REFEITÓRI	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.28	SERVIÇO OPE	QUADRO LUZ	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.29	SERVIÇO OPE	OPERACIONA	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.3	SERVIÇO OPE	SER. SEG	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.30	SERVIÇO STO	ARMAZÉM	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.31	SERVIÇO LIM	ÁREA VERD	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO

Room History									
Building Code	Floor Code	Room Code	Start Date	End Date	Employee Name	Division Code	Department Code	Room Category	Room Type
CROSS01	0318	-1.34.30	11/7/2016	11/8/2016					
CROSS01	0318	-1.34.30	11/9/2016	11/9/2016		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO	SERVIÇO APO	
CROSS01	0318	-1.34.30	11/10/2016	11/12/2016		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO	SERVIÇO STO	
CROSS01	0318	-1.34.30	11/13/2016	11/15/2016		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO	SERVIÇO STO	ARMAZÉM
CROSS01	0318	-1.34.30	11/16/2016	11/25/2016	F0005	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO	SERVIÇO STO	ARMAZÉM
CROSS01	0318	-1.34.30	11/26/2016		F0005	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO	SERVIÇO STO	ARMAZÉM

Figura 121 – Histórico de uma divisão

Porém, estas funcionalidades e formas de analisar/exportar aqui expostas, não são únicas, já que existem outras formas para realizar os mesmos objetivos, como foi descrito no início deste capítulo.

3.7.6.2 Gestão de serviços utilizando o ArchiBUS

Existem diversas formas de realizar a gestão de serviços através do ArchiBUS, porém, como acontece na gestão de planeamento de espaço, existe a necessidade de todas as divisórias estarem devidamente identificadas e organizadas consoante as diversas categorias e as suas hierarquias para que haja uma facilidade na associação das pessoas às divisórias. Para tal, é necessário que se sigam os seguintes passos:

1 – Adicionar um novo funcionário

Para se conseguir adicionar um funcionário na base de dados, têm de se seleccionar as opções pela seguinte ordem (Figura 122), “*Space Planning & Management*”, “*Personnel & Occupancy*” e “*Background Data*”.

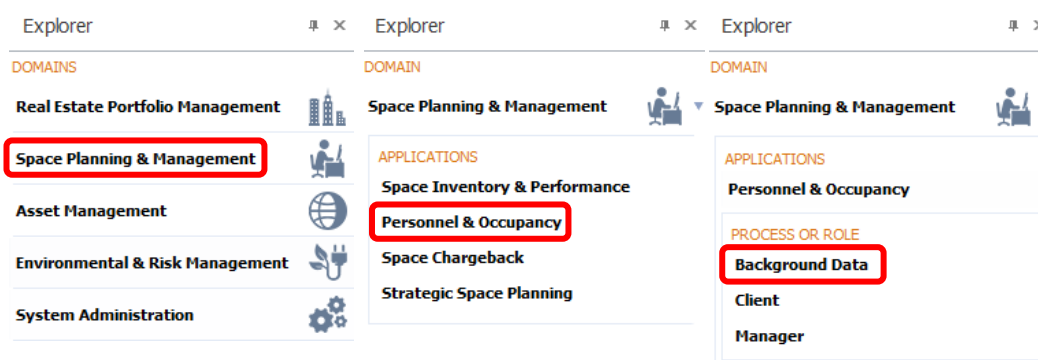


Figura 122 – Ordem de seleção para alcançar “*Background Data*”

Após abrir o separador “*Background Data*”, este oferece algumas funcionalidades (Figura 123), como a definição das organizações, definição de funcionários *Standards*, definição de funcionários, entre outras funções, mas neste passo o objetivo é adicionar novos funcionários na base de dados e para isso é necessário selecionar a opção “*Define Employees*” e com isso abrir-se-á uma lista com os funcionários inseridos na base de dados (Figura 124). Para adicionar um novo funcionário, basta carregar sobre a linha que diz “*Click here to add a new row*” e de imediato a linha fica editável podendo assim inserir-se os dados do novo funcionário, tais como, código do funcionário, título pessoal, tipo de funcionário *standard*, número de funcionário, *e-mail*, número de telefone e a que divisão pertence (Figura 125). (Semelhante aos nomes que foram atribuídos aos equipamentos/mobiliário, também foi atribuído neste projeto nomes aos funcionários, como por exemplo, “F00000” para funcionários normais, “T00000” para técnicos, “G00000” para gestores).

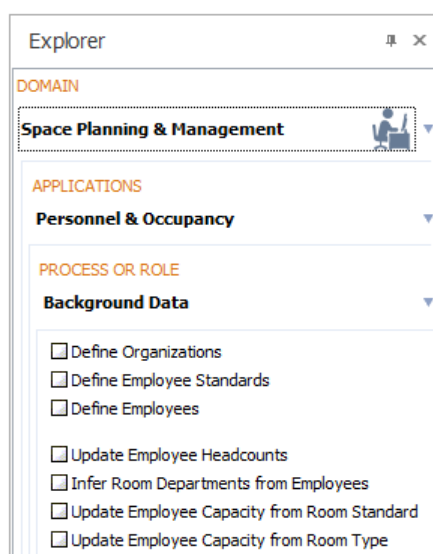


Figura 123 – Opções do “*Background Data*” no separador “*Personnel & Occupancy*”

Employee Code	Honorific	Employee Standard	Employee Nu...	Email Address	Phone - Work	Building Code	Floor Code	Room Code	Division Code	Department Code	Employee Graphic
UM58694	Dr	AA	58694	CG0001@GestorS...	903647895	RT1	RT1	19	SUPERMER...	SERVIÇO INTERNO	
T0001	Dr		T0001	T0001@SuperM.com	905786482	CROSS01	0318	-1.42	SUPERMER...	SERVIÇO INTERNO	
RTHDTG	Mr	AT	003	RHSDH	SDHS	FL002	0	04	CIRCULAÇÃO		
G0002	Dr	AA	G0002	G0002@SuperM.c...	902678569	CROSS01	0318	-1.34.29	SUPERMER...	SERVIÇO ADMINIS	
G0001	Dr	AA	G0001	G0001@SuperM.c...	901366655	CROSS01	0318	-1.34.29	SUPERMER...	SERVIÇO ADMINIS	
FLIMA	Mr			f.lima@ao-archit...		UM001	02	269H			
F0010	Mr		F0010	F0010@SuperM.com		CROSS01	0318	-1.34.60	ELETRÔNICA		
F0009	Mr	AS	F0009	F0009@SuperM.com	906565965	CROSS01	0318	-1.34.10	SUPERMER...	SERVIÇO DE VEN.	
F0008	Ms	AS	F0008	F0008@SuperM.com	908964785	CROSS01	0318	-1.34.58	SUPERMER...	SERVIÇO DE VEN.	
F0007	Mr	AL	F0007	F0007@SuperM.com	908546879	CROSS01	0318	-1.34.31	SUPERMER...	SERVIÇO INTERNO	
F0006	Miss	AL	F0006	F0006@SuperM.com	902657866	CROSS01	0318	-1.34.31	SUPERMER...	SERVIÇO INTERNO	
F0005	Mr	AM	F0005	F0005@SuperM.com	905348452	CROSS01	0318	-1.34.30	SUPERMER...	SERVIÇO INTERNO	
F0004	Mr	AS	F0004	F0004@SuperM.com	903657823	CROSS01	0318	-1.34.48	SUPERMER...	SERVIÇO DE VEN.	
F0003	Miss	AS	F0003	F0003@SuperM.com	905862546	CROSS01	0318	-1.34.55	SUPERMER...	SERVIÇO DE VEN.	
F0002	Mrs	AS	F0002	F0002@SuperM.com	904475224	CROSS01	0318	-1.34.16	SUPERMER...	SERVIÇO DE VEN.	
F0001	Mr	AS	F0001	F0001@SuperM.com	904578654	CROSS01	0318	-1.34.13	SUPERMER...	SERVIÇO DE VEN.	
AI	Mr			ai@tgd.com	227-2508						EM-AFM.JPG
AFM	Mr			afm@tgd.com	227-2508						EM-AFM.JPG
007	Mr	AT	001	v.pirex@hotmail.c...	34215553896					CAFÉ	

Figura 124 – Lista de funcionários inseridos na base de dados

Employee Code	Honorific	Employee Standard	Employee Nu...	Email Address	Phone - Work	Building Code	Floor Code	Room Code	Division Code	Department Code	Employee Graphic
UM58694	Dr	AA	58694	CG0001@GestorS...	903647895	RT1	RT1	19	SUPERMER...	SERVIÇO INTERNO	
T0001	Dr		T0001	T0001@SuperM.com	905786482	CROSS01	0318	-1.42	SUPERMER...	SERVIÇO INTERNO	

Figura 125 – Adicionar um novo funcionário

2 – Associar funcionários às divisórias e definir a capacidade de ocupação

Para associar os funcionários às divisórias, é necessário que se saiba a capacidade de ocupação que cada divisão suporta, essa capacidade é introduzida na gestão de planeamento de espaço, no passo 3, quando surge a janela que contém a informação sobre a divisória filtrada (Figura 87), nessa informação encontra-se o separador “*Employee Capacity*”, que corresponde ao número de funcionários que a divisória suporta (Figura 126).

Figura 126 – Definir a capacidade de ocupação

Após saber qual é a capacidade de ocupação de cada divisória, é necessário voltar a abrir-se o separador “*Define Employees*” (descrito no passo 1) e no funcionário que pretende associar e basta seleccionar na coluna “*Room Code*” a divisória, como está representado na Figura 127.

Employee Code	Honorific	Employee Standard	Employee Number	Email Address	Phone - Work	Building Code	Floor Code	Room Code	Division Code	Department Code	Employee Graphic
001	Mr	AA	001	pirex.v@hotmail.com	6545644544545						
001MA	Dr					UM003	P1				
002	Mr		002	G.jahki@hotmail.com	53134184415	FL002	0				
002IS	Mr										
007	Mr	AT	001	v.pirex@hotmail.com	34215553896						
AFM	Mr			afm@tgd.com	227-2508						
AI	Mr			ai@tgd.com	227-2508						
F0001	Mr	AS	F0001	F0001@SuperM.com	904578654	CROSS01	0318				
F0002	Mrs	AS	F0002	F0002@SuperM.com	904475224	CROSS01	0318				
F0003	Miss	AS	F0003	F0003@SuperM.com	905862546	CROSS01	0318				
F0004	Mr	AS	F0004	F0004@SuperM.com	903657823	CROSS01	0318				
F0005	Mr	AM	F0005	F0005@SuperM.com	905348452	CROSS01	0318				
F0006	Miss	AL	F0006	F0006@SuperM.com	902657866	CROSS01	0318				
F0007	Mr	AL	F0007	F0007@SuperM.com	908546879	CROSS01	0318				
F0008	Ms	AS	F0008	F0008@SuperM.com	908964785	CROSS01	0318				
F0009	Mr	AS	F0009	F0009@SuperM.com	906565965	CROSS01	0318				
F0010	Mr		F0010	F0010@SuperM.com		CROSS01	0318				
F0011	Mr		F0011	F0011@SuperM.com	905638554						
FL1MA	Mr			f.lima@ao-architecture.com		UM001	02				
G0001	Dr	AA	G0001	G0001@SuperM.com	901366655	CROSS01	0318	-1.34.29	SUPERMERCADO	SERVIÇO ADMINIS	
G0002	Dr	AA	G0002	G0002@SuperM.com	902678569	CROSS01	0318	-1.34.29	SUPERMERCADO	SERVIÇO ADMINIS	

Figura 127 – Utilização da coluna “*Room Code*”

3 – Utilizar o *Space console* para a realização dos passos anteriores

Também pode recorrer-se ao *Space Console* para se realizarem os passos anteriores. Para o fazer, após abrir o *Space console*, é necessário seleccionar o separador “*Occupancy*” (Figura 128), que permite que seja realizada a gestão da ocupação com o apoio das plantas.

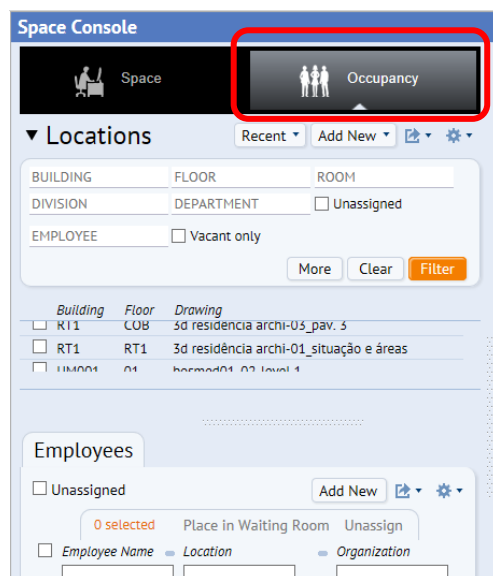


Figura 128 – Selecionar o separador “Occupancy”

Em relação aos funcionários, podem adicionar-se funcionários selecionando a opção “Add New” e de seguida abrir-se-á uma janela para introduzir toda a informação sobre o novo funcionário, desde nome a número de telefone ou mesmo foto de identificação, como mostra na Figura 129. Esta janela também tem informação relativamente à localização da divisória onde o funcionário se encaixa, podendo assim associá-lo à divisória. É importante mencionar que toda esta informação pode ser editada posteriormente.

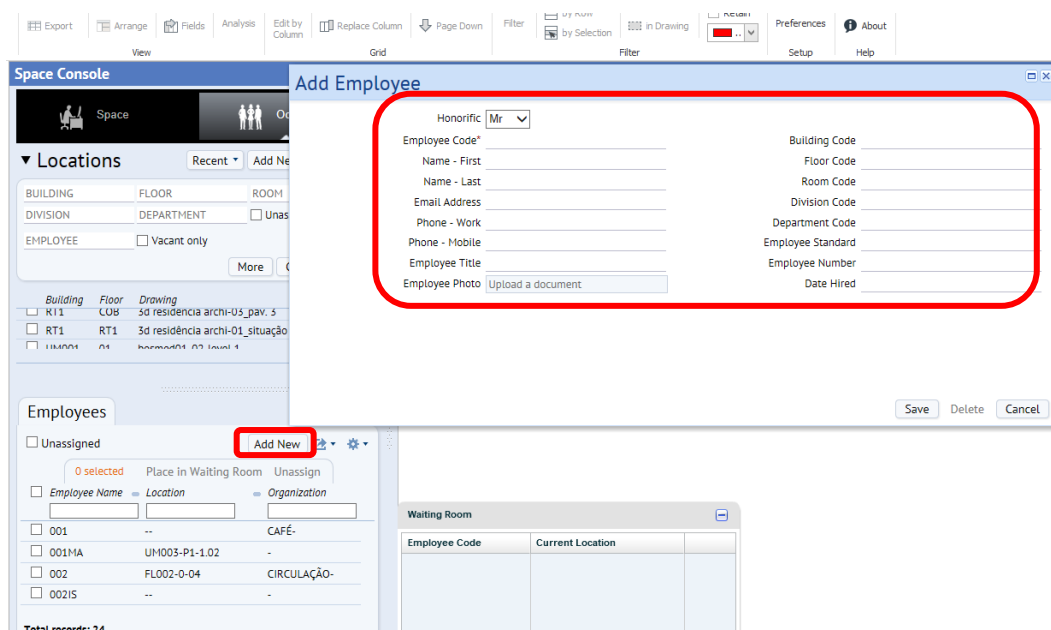


Figura 129 – Adicionar um novo funcionário e a sua informação

Contudo, assim como na gestão de planeamento de espaço, este não é o único método de associar o funcionário à divisória, pois existe um método mais simplificado que consiste em selecionar o piso no *Space Console* (o que faz com que apareça a planta do piso) e sucessivamente selecionar o funcionário. Após essa seleção, aparece uma barra com as opções “Commit”, “Cancel” e “View Pending/Assignments”, e neste caso deve selecionar-se a opção “Commit” depois de escolher a divisória para que fique associada ao funcionário (Figura 130). É importante referir que também é possível gerir a capacidade de ocupação utilizando as plantas e para tal é necessário que utilizadores selecione na planta a divisão que deseja gerir, fazendo surgir uma barra com as opções “View/Edit Selected Rooms” e “Clear” (Figura 131), ao selecionar a primeira opção referida, conseguem ser editadas as informações da divisão, onde inclui a capacidade de ocupação (Figura 132).

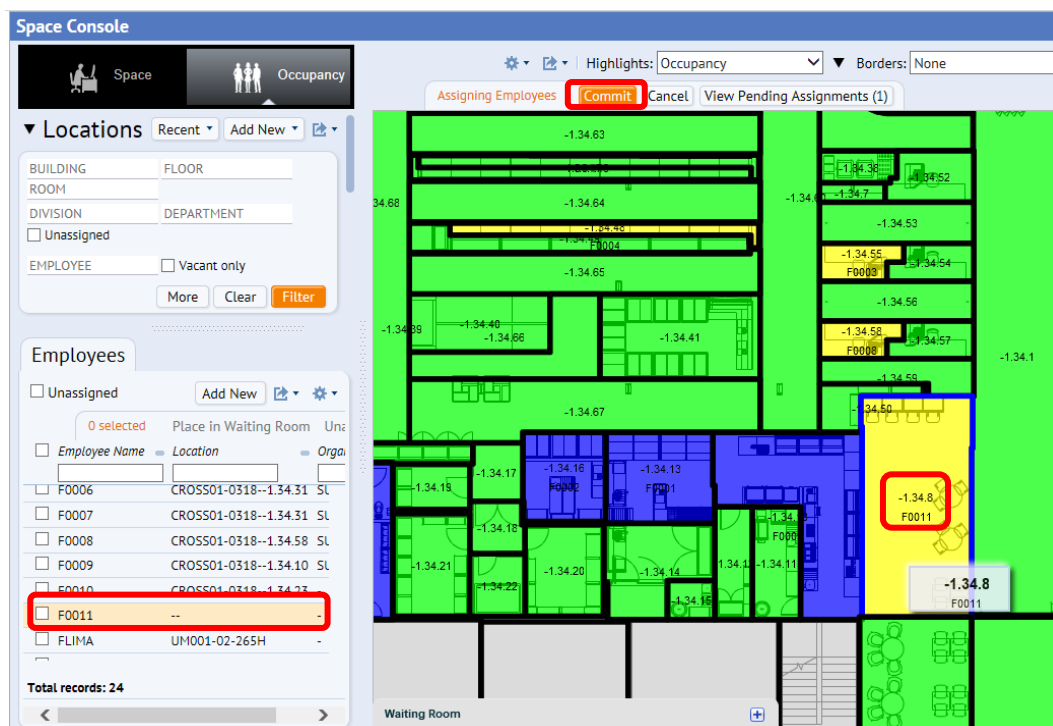


Figura 130 – Associar o funcionário à divisória

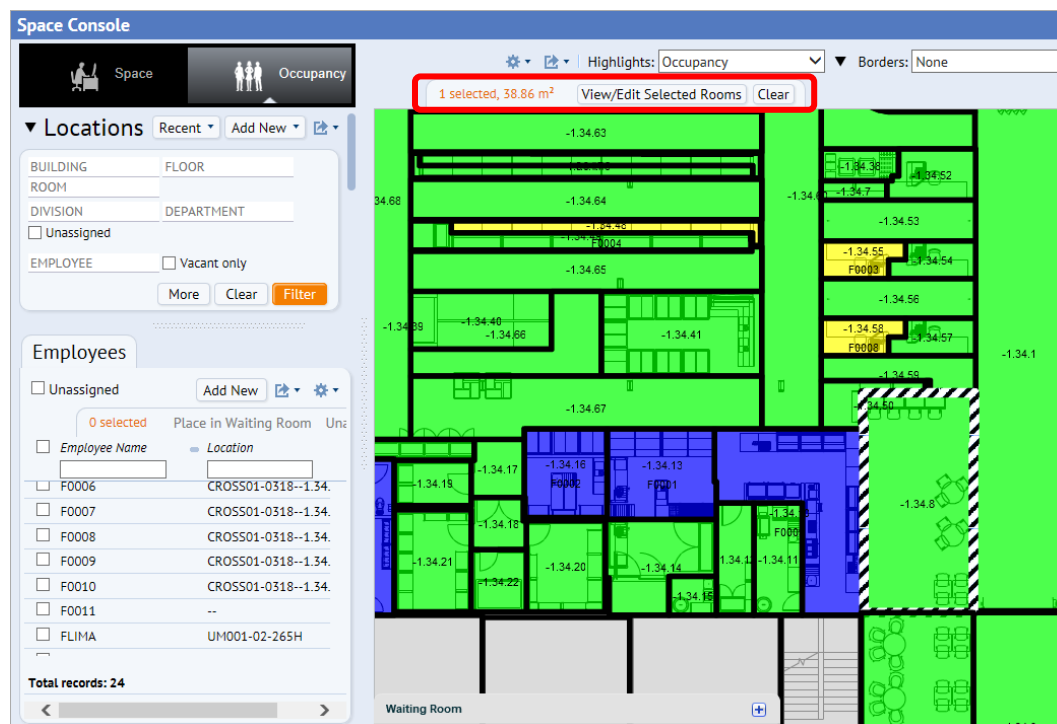


Figura 131 – Escolha da divisória para seleccionar “View/Edit Selected Rooms”



Figura 132 – A informação da divisória e a sua capacidade

Todavia, a funcionalidade *Space Console* tem uma característica que facilita a gestão dos funcionários, já que se pode arrastar um funcionário (se o nome deste já estiver representado na planta) para outra divisão, fazendo com que seja transferido e, por fim, seja seleccionada a opção “Commit” para que a associação fique finalizada. Este método encontra-se representado na Figura 133.

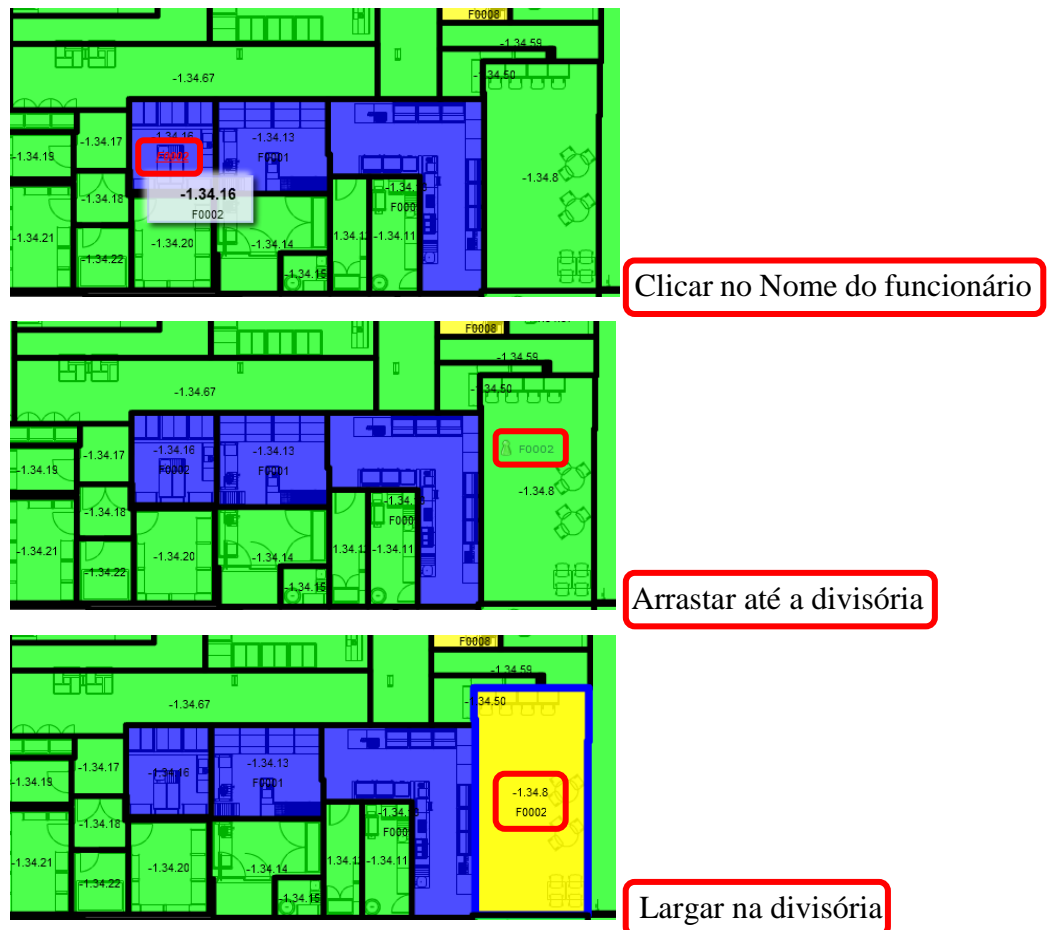


Figura 133 – Mudar os funcionários de divisória

4 – Apresentar e exportar os dados relacionados com os serviços

Após a associação dos funcionários, é possível visualizar a planta de forma cromática através do *Space Console*, onde as cores correspondem ao nível de ocupação da divisória. Para tal, é necessário escolher no separador “Highlights” a opção “Occupancy”, e no separador “Labels” a opção “Employees”. Feito isto, pode visualizar-se através das cores representadas na planta, nomeadamente, azul, amarelo, verde e vermelho, indicando respetivamente quais as divisórias que estão totalmente ocupadas, as que estão parcialmente ocupadas, as que estão vazias e as que estão a exceder o seu limite (Figura 134).

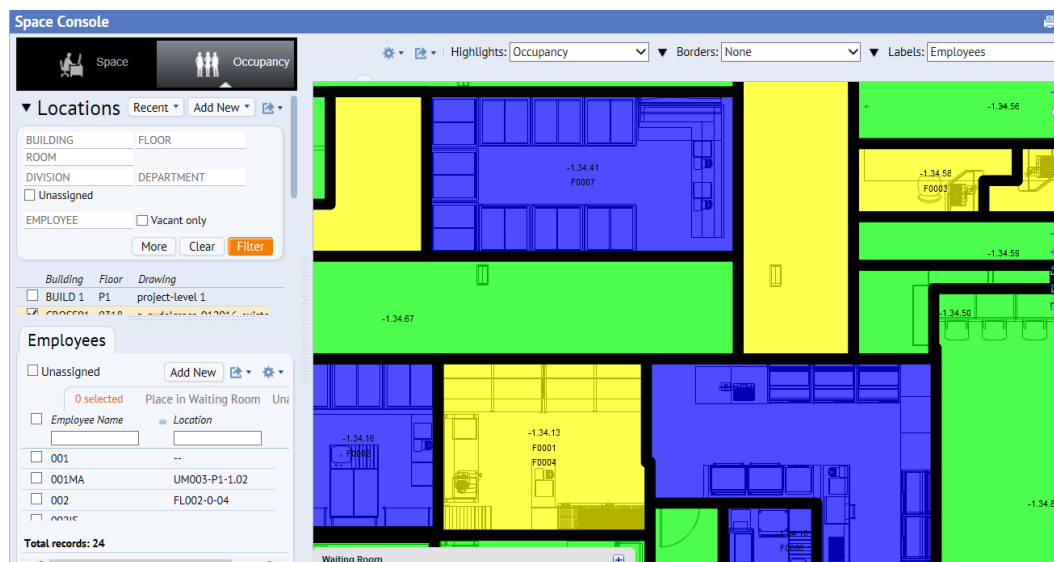


Figura 134 – Plantas cromáticas relacionadas com a ocupação

Para além disso, assim como foi realizado na gestão de planeamento de espaços, existe a possibilidade de exportar, não só todas as plantas cromáticas em formato DOCX ou PDF, como também as informações dos funcionários em formato DOCX ou XL. Para exportar as plantas, seleciona-se o separador que está representado na Figura 135, sendo apresentadas quatro opções. No que compete à extração das informações relacionadas com os funcionários, seleciona-se o separador representado na Figura 136, onde são expostas duas opções. No anexo 2.1 encontram-se exemplos exportados, tanto em plantas, como em dados.

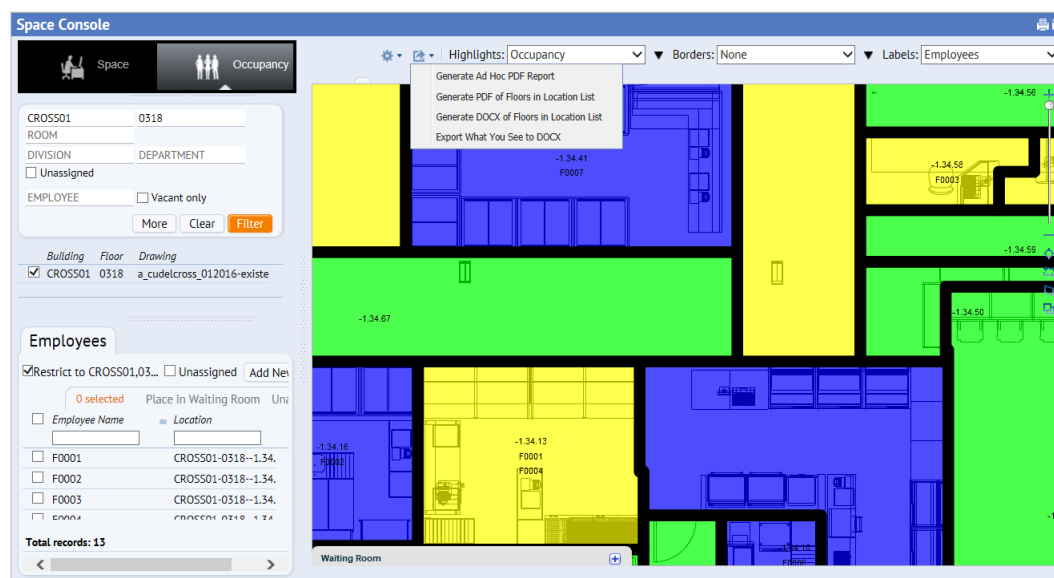


Figura 135 – Exportar as plantas

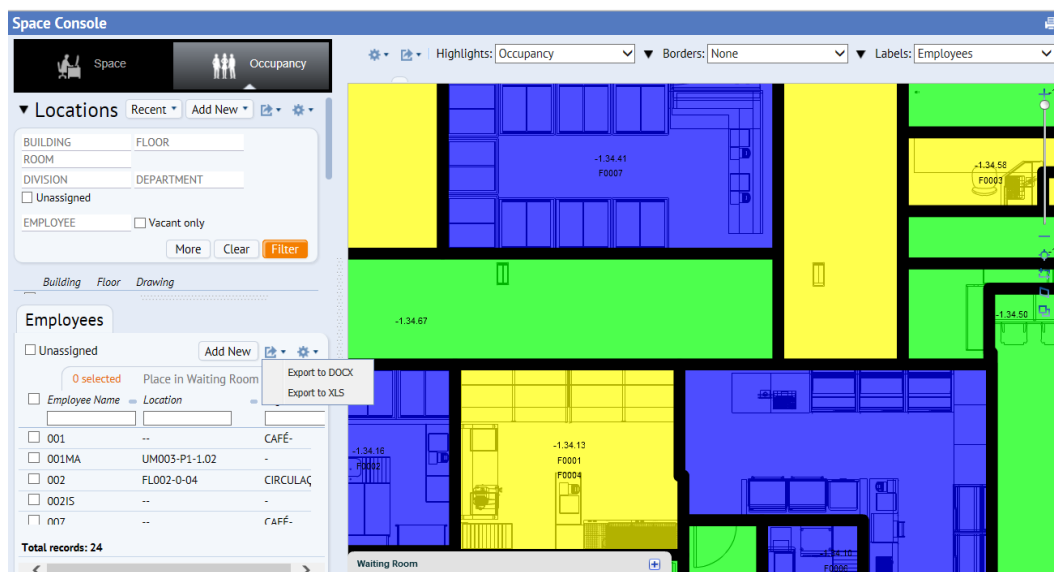


Figura 136 – Exportar informações relacionadas com os funcionários

Com o ArchiBUS, para além de se conseguir analisar as várias informações, também é possível exportar as mesmas em vários formatos, como por exemplo na Figura 137 onde se consegue exportar a informação dos funcionários para um ficheiro em Excel e para tal é necessário efetuar os passos na seguinte ordem, “*Space Planning & Management*”, “*Personnel & Occupancy*” e “*Background Data*”. Ao seleccionar a opção “*Define Employees*”, onde aparecerá uma tabela com informação relativa aos funcionários, para exportar basta seleccionar “*Export*” sendo que de seguida surge a transferência (Figura 138) do ficheiro em formato XLS (tal como é realizado a exportação das informações relacionadas com divisórias na gestão de planeamento de espaço). Encontra-se no anexo 2.2 um exemplo desta exportação.

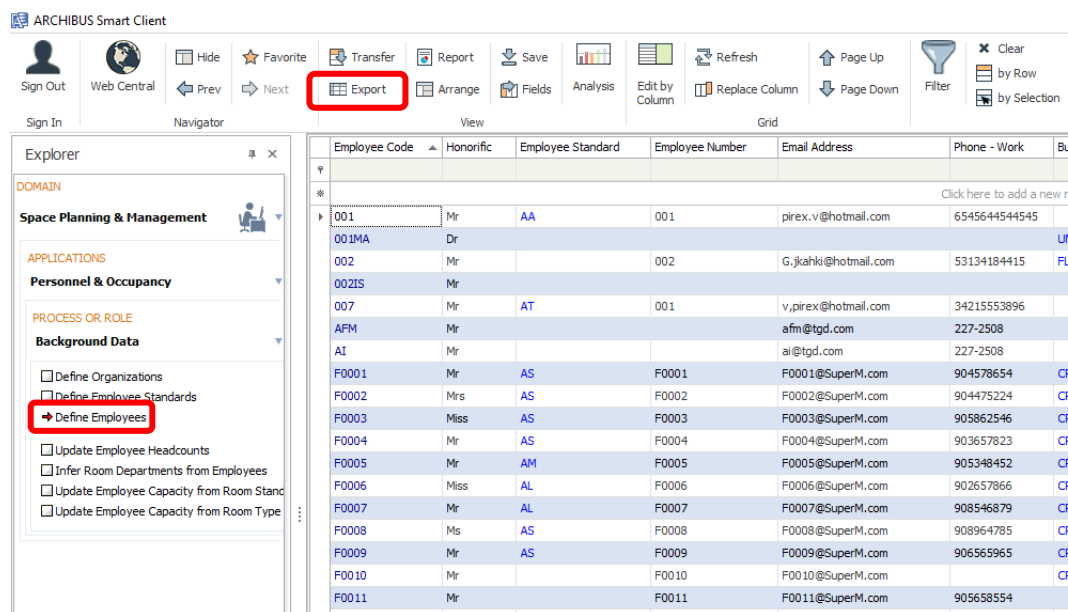


Figura 137 – Selecionar opção “Export”

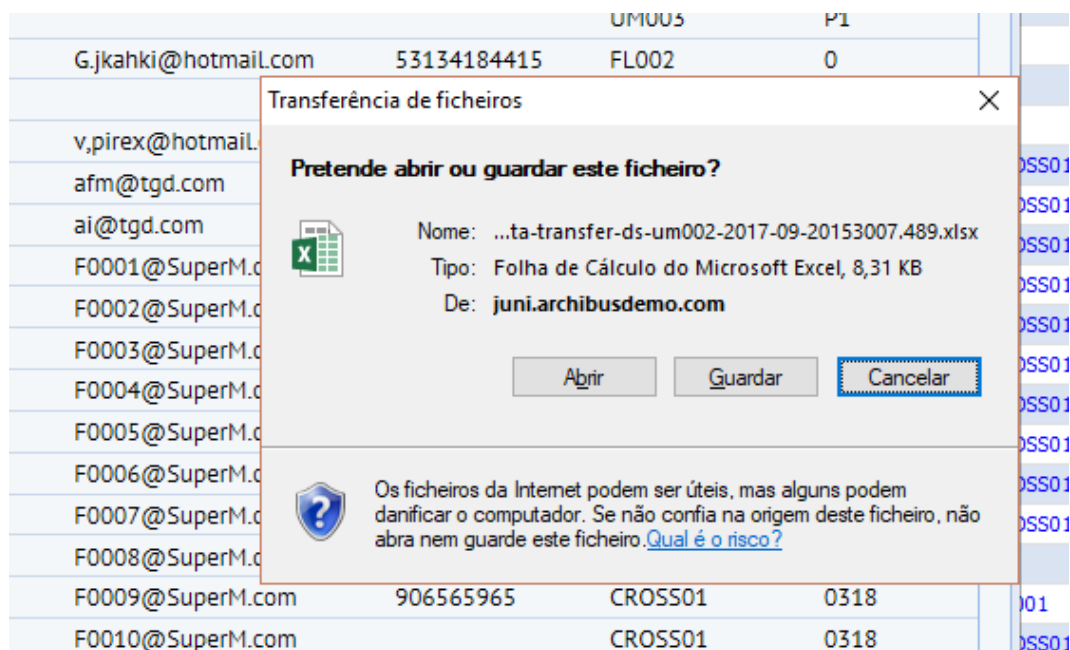


Figura 138 – Janela de transferência para exportar a informação

Para se ter acesso a mais funcionalidades relativamente à análise de dados da gestão de espaço, pode seguir-se a seguinte ordem, “Space Planning & Management”, “Personnel & Occupancy” e “Manager”, aparecendo neste várias opções de visualização tais como a análise e exportação dos dados de todos os funcionários (Figura 139), a análise dos

funcionários por localização, a análise dos funcionários por divisão e por departamento. Encontra-se no anexo 2.3 um exemplo da extração dos dados dos funcionários.

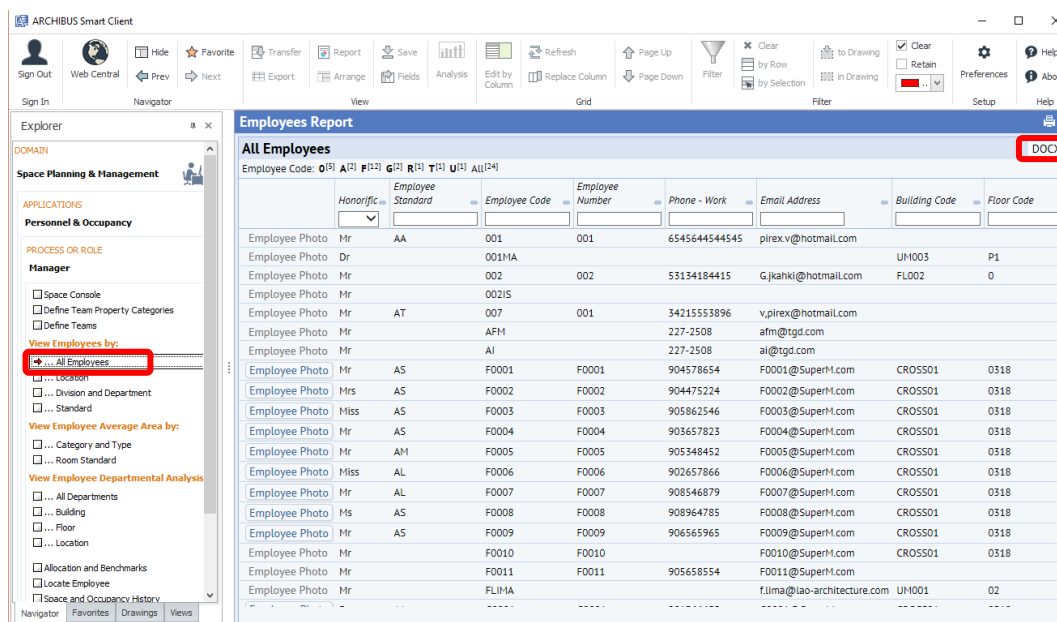


Figura 139 – Visualização da informação relacionada com os funcionários

Todavia, semelhante ao “*Space Manager*” (que é realizado no ponto 6 na gestão de planeamento de espaço), o “*Manager*” tem mais funcionalidades, e dentro destas encontra-se a opção “*Allocation and Benchmarks*” (Figura 140) que permite fazer uma análise gráfica (dependendo do seu critério e filtragem como mostra a Figura 141) e visualizar a ocupação que existe no edifício. Por exemplo, na Figura 142 apresenta-se um gráfico que mostra a ocupação por piso, onde são indicadas a percentagem e a quantidade de lugares não ocupáveis, vagos, disponíveis e ocupados (Figura 143). Para além de ser possível visualizar o gráfico, este também tem a possibilidade de ser exportado para um documento DOCX (seleccionando a opção “DOC” realçado na Figura 142).

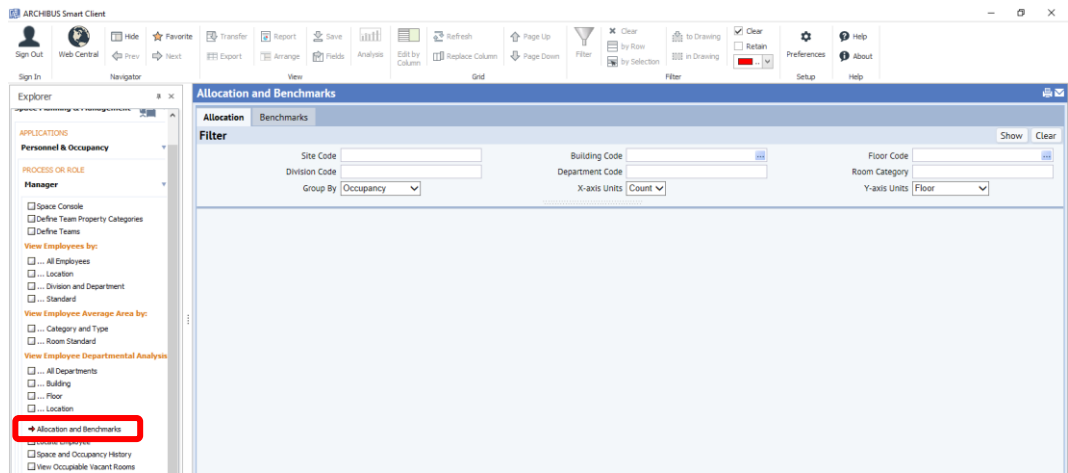


Figura 140 – Separador “Allocation and Benchmarks”

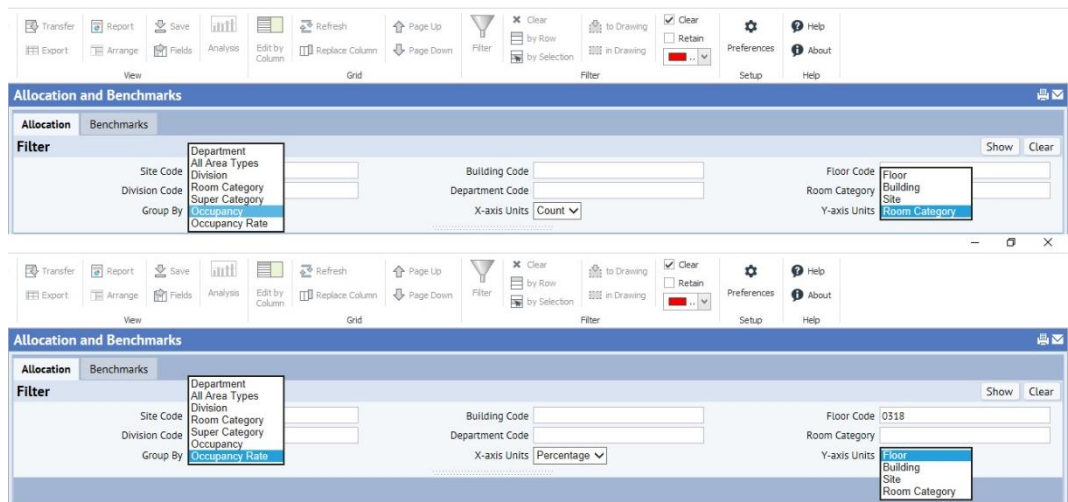


Figura 141 – Filtros existentes no “Allocation and Benchmarks”

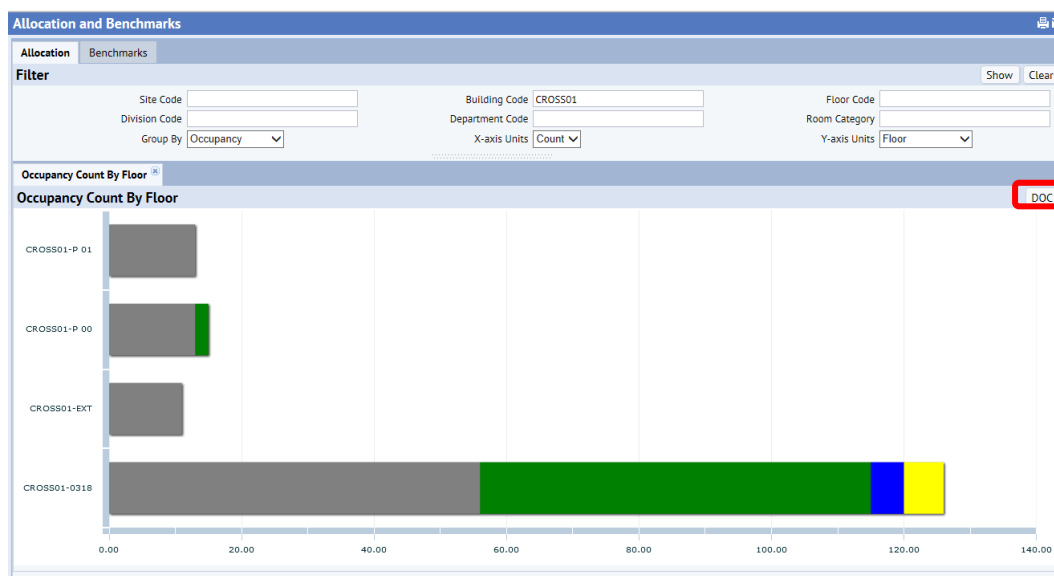


Figura 142 – Análise e exportação gráfica no “Allocation and Benchmarks”



Figura 143 – Análise da informação do gráfico

Outra das funcionalidades é “*Locate Employee*” e esta consiste em analisar os funcionários, sendo que para tal pode realizar-se um filtro só com o código do funcionário e selecionar a opção “*Show*” (Figura 144) ou, sem escolher qualquer filtro, carregar no botão “*Show*” que faz surgir uma tabela com todos os funcionários (Figura 145). Com isto, podem seleccionar-se um ou vários funcionários e de seguida surgem as informações sobre os mesmos, onde são indicados os respetivos códigos, as localizações exatas na planta, o edifício/piso/divisão em que estão inseridos, os seus *e-mail*, entre outras informações como está indicado na Figura 146. Também existe a possibilidade de ver uma fotografia do funcionário (se este possuir uma), e para isto é necessário clicar no funcionário que de seguida abre uma janela com a respetiva fotografia (Figura 147).

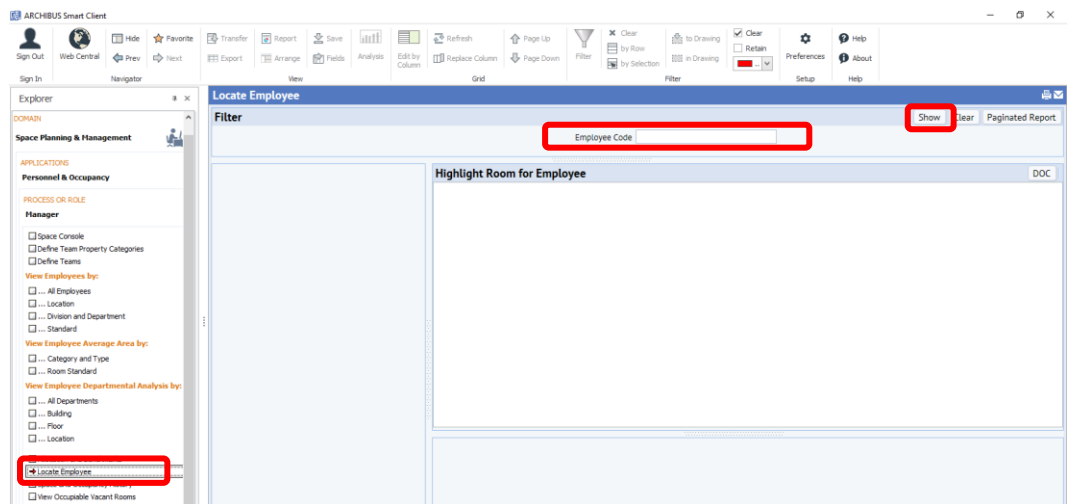


Figura 144 – Análise da informação do gráfico



Figura 145 – Análise da informação do gráfico

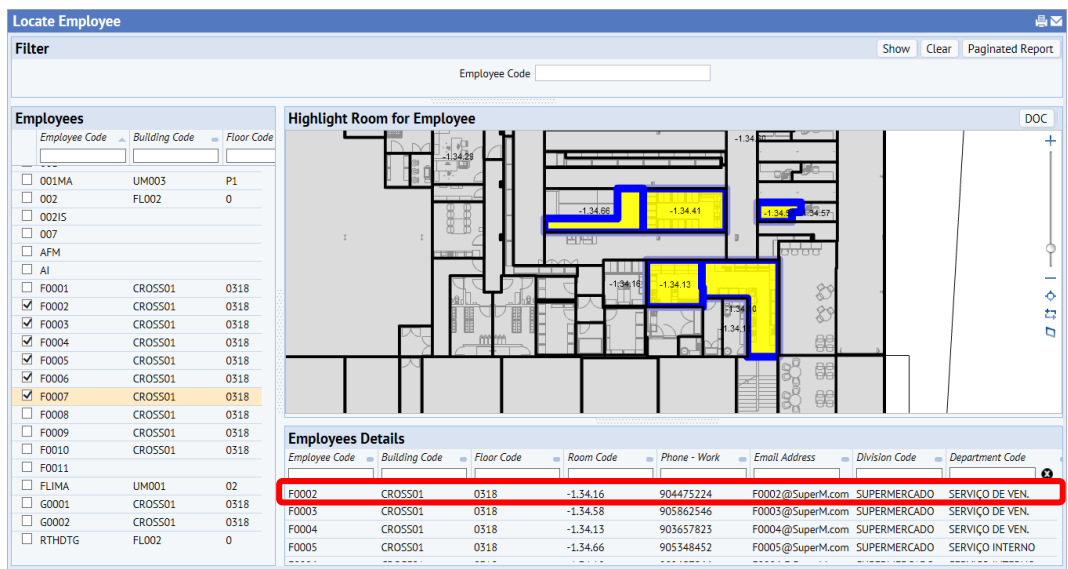


Figura 146 – Análise da informação do gráfico

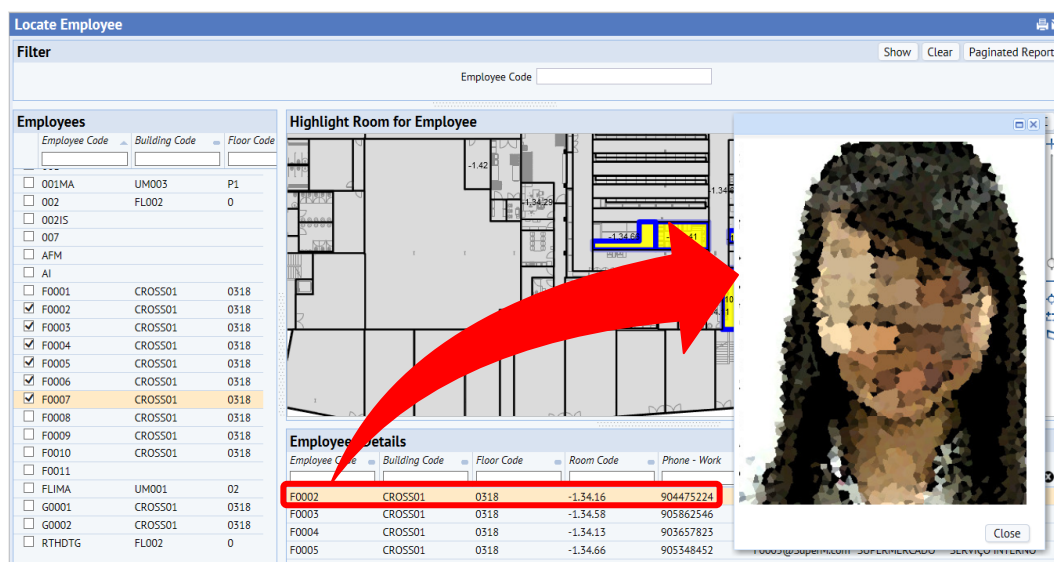
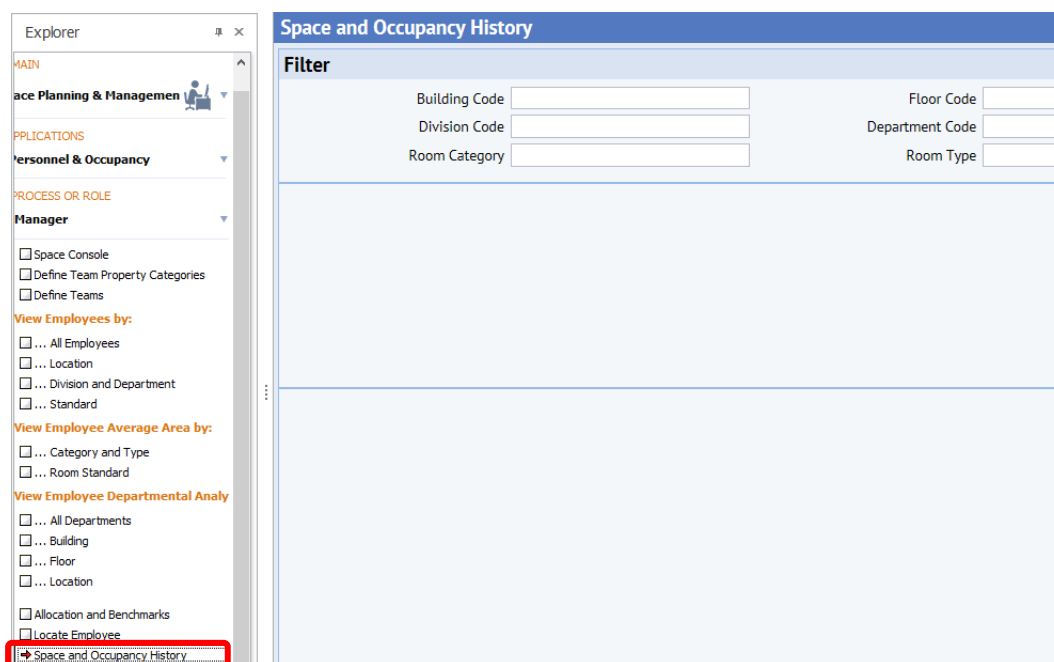


Figura 147 – Análise da informação do gráfico

Mais uma das funcionalidades, e já referida anteriormente, é “*Space and Occupancy History*” (Figura 148), onde é permitido observar o histórico de cada divisão, sendo que dentro deste histórico também se encontra a colocação dos funcionários (Figura 149), o que possibilita entender de forma cronológica quais os funcionários que estiveram na divisória selecionada.

Figura 148 – Separador “*Space and Occupancy History*”

Space and Occupancy History						
Filter						
Building Code	CROSS01	Floor Code		Room Code		
Division Code	SUPERMERCADO	Department Code		Type	Rooms	
Room Category		Room Type		Date*	9/24/2017	
CROSS01	0318	-1.34.16	SERVIÇO ATE	PEIXARIA	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.17	CIRCULAÇÃO	C. FUNCION	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.18	CIRCULAÇÃO	C. FUNCION	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.19	SERVIÇO STO	PEIXE FRES	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.2	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.20	SERVIÇO STO	OPLS	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.21	SERVIÇO STO	CONGELADOS	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.22	SERVIÇO STO	GELÓ	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
Room History						
Building Code	Floor Code	Room Code	Start Date	End Date	Employee Name	Division Code
CROSS01	0318	-1.34.16	07/11/2016	08/11/2016		
CROSS01	0318	-1.34.16	09/11/2016	09/11/2016		SUPERMERCADO
CROSS01	0318	-1.34.16	10/11/2016	12/11/2016	F0001	SUPERMERCADO
CROSS01	0318	-1.34.16	13/11/2016	13/11/2016	F0002	SUPERMERCADO
CROSS01	0318	-1.34.16	14/11/2016	15/11/2016		SUPERMERCADO
CROSS01	0318	-1.34.16	13/11/2016	14/11/2016	F0001	SUPERMERCADO
CROSS01	0318	-1.34.16	15/11/2016			SUPERMERCADO
CROSS01	0318	-1.34.16	16/11/2016		F0002	SUPERMERCADO
CROSS01	0318	-1.34.16				SUPERMERCADO

Figura 149 – Histórico das divisões e dos funcionários

Já a funcionalidade “*View Occupiable Vacant Rooms*”, ao ser seleccionada, apresenta uma lista que contém todas as divisórias que se encontram desocupadas (Figura 150), para além disso, pode também exportar-se essa informação para PDF ou XLS (Figura 151).

View Occupiable Vacant Rooms						
Rooms						
Room Category:	A[16]	C[19]	E[2]	S[22]	All[61]	
Building Code	Floor Code	Room Code	Room Area m ²	Room Category	Room Type	Room Standard
CROSS01	0318	-1.34.42	6,08	AUTOSERVIÇO	BEBIDAS	
CROSS01	0318	-1.34.38	4,00	AUTOSERVIÇO	CESTOS	
CROSS01	0318	-1.34.40	15,11	AUTOSERVIÇO	CHAR/LACT	
CROSS01	0318	-1.34.35	19,53	AUTOSERVIÇO	CONGELADOS	
CROSS01	0318	-1.34.7	2,07	AUTOSERVIÇO	DESTAQUES	
CROSS01	0318	-1.34.50	3,90	AUTOSERVIÇO	DESTAQUES	
CROSS01	0318	-1.34.48	6,11	AUTOSERVIÇO	ENLAT/MOLH	
CROSS01	0318	-1.34.37	17,01	AUTOSERVIÇO	GARRAFEIRA	
CROSS01	0318	-1.34.46	6,69	AUTOSERVIÇO	HIG/BEL	
CROSS01	0318	-1.34.49	10,37	AUTOSERVIÇO	IOG/TW/FLE	
CROSS01	0318	-1.34.36	19,77	AUTOSERVIÇO	LEITE/OVOS	
CROSS01	0318	-1.34.45	6,61	AUTOSERVIÇO	LIMP. LAR	
CROSS01	0318	-1.34.43	6,16	AUTOSERVIÇO	MER. DOCE	
CROSS01	0318	-1.34.44	6,80	AUTOSERVIÇO	MER. SAL	
CROSS01	0318	-1.34.39	29,03	AUTOSERVIÇO	TALHO LS	
CROSS01	0318	-1.34.47	6,68	AUTOSERVIÇO	UTILI. DOM	
CROSS01	0318	-1.34.1	73,85	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	
CROSS01	0318	-1.34.53	10,26	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	
CROSS01	0318	-1.34.68	46,67	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	
CROSS01	0318	-1.34.61	32,60	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	
CROSS01	0318	-1.34.0	32,15	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	
CROSS01	0318	-1.34.2	5,64	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	
			1,212.16			

Figura 150 – Lista de divisões desocupadas

View Occupiable Vacant Rooms

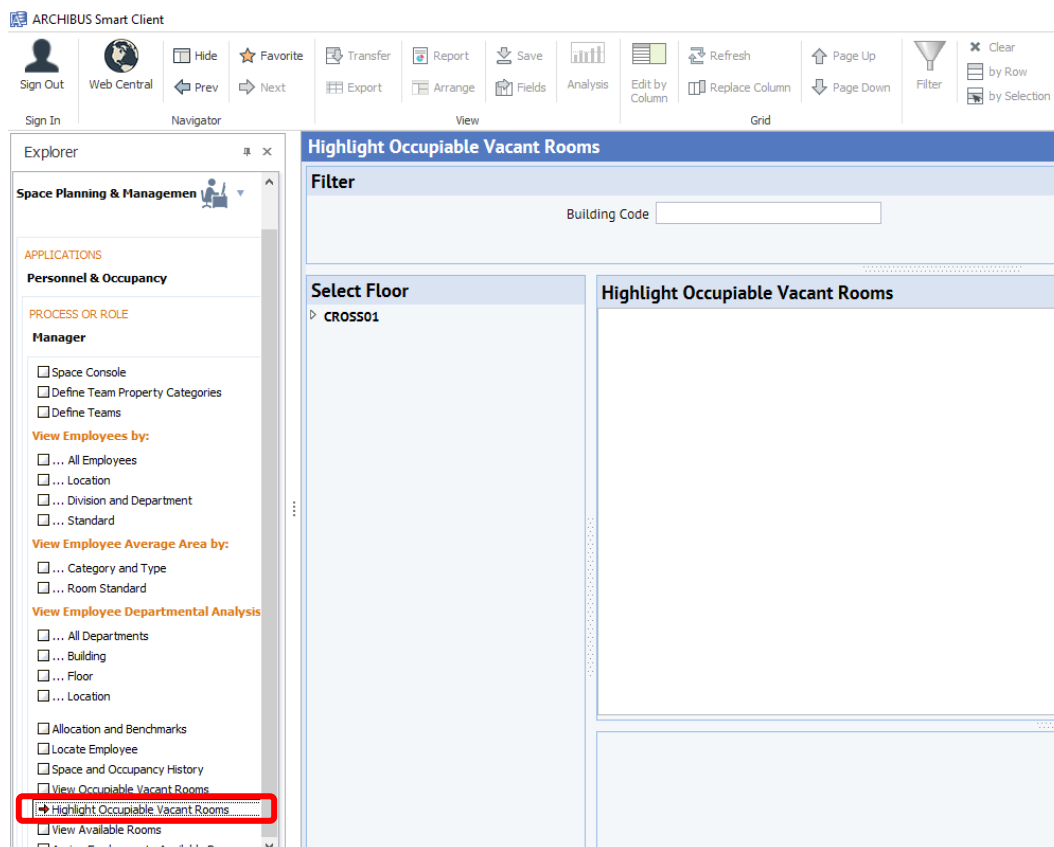
Room Category: A[14] C[19] I[2] S[14] All[54]

Refresh PDF XLS

Building Code	Floor Code	Room Code	Room Area m²	Room Category	Room Type	Room Standard	Division Code	Department Code	Survey Photo	Room Survey Comments
CROSS01	0518	-1.34.56	9,97	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.		
CROSS01	0518	-1.34.18	3,70	CIRCULAÇÃO	C. FUNCION		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO		
CROSS01	0518	-1.34.26	14,39	CIRCULAÇÃO	C. FUNCION		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO		
CROSS01	0518	-1.34.17	5,65	CIRCULAÇÃO	C. FUNCION		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO		
CROSS01	0518	-1.34.34	8,32	CIRCULAÇÃO	C. FUNCION		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO		
CROSS01	0518	-1.34.25	12,17	CIRCULAÇÃO	C. FUNCION		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO		
CROSS01	0518	-1.34.5	8,05	INSTALA. PUB	I.S. FEM		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.		
CROSS01	0518	-1.34.4	7,07	INSTALA. PUB	I.S. MAS.		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.		
CROSS01	0518	-1.34.12	6,18	SERVIÇO APO	APOIO PAD		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO		
CROSS01	0518	-1.34.15	3,38	SERVIÇO APO	LAV. CHUR		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO		
CROSS01	0518	-1.34.24	18,62	SERVIÇO FUN	I.S/BALN		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO		
CROSS01	0518	-1.34.23	18,68	SERVIÇO FUN	I.S/BALN		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO		
CROSS01	0518	-1.34.27	16,91	SERVIÇO FUN	REFEITÓRI		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO		
CROSS01	0518	-1.34.8	38,86	SERVIÇO LI	ESPLANADA		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.		
CROSS01	0518	-1.34.9	40,38	SERVIÇO LI	ESPLANADA		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.		
CROSS01	0518	-1.34.22	7,08	SERVIÇO LIM	MAT. LIM		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO		

Figura 151 – Exportar a lista para PDF ou XLS

O separador “*Highlight Occupiable Vacant Rooms*” (Figura 152), assim como no “*View Occupiable Vacant Rooms*”, ajuda a entender qual o estado de ocupação das divisões, neste caso através da planta (Figura 153).

Figura 152 – Separador “*Highlight Occupiable Vacant Rooms*”

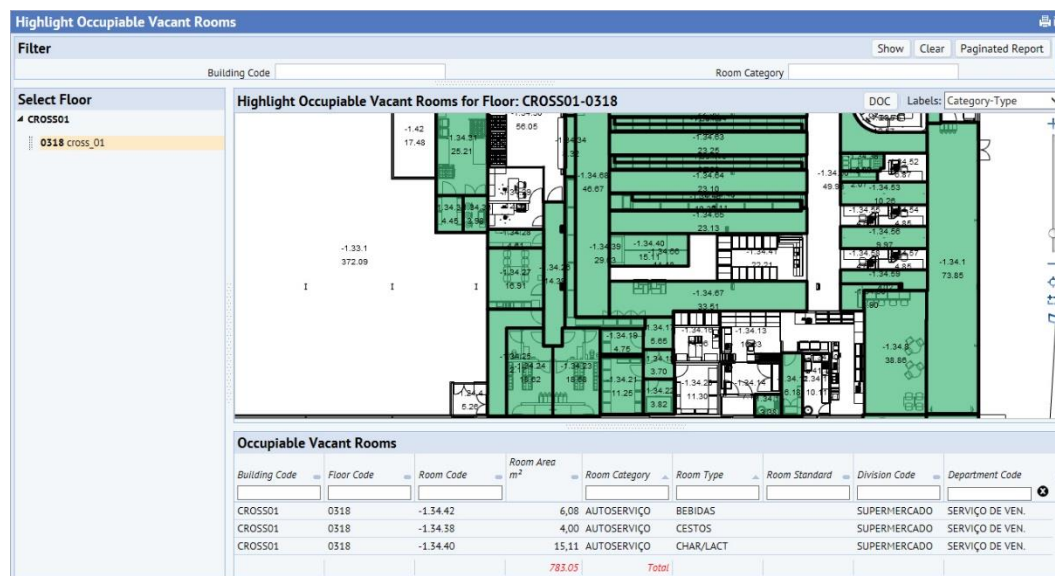


Figura 153 – Divisões desocupadas apresentadas na planta

Outra das funcionalidades proporcionadas pelo “*Manager*” é a “*View Available Rooms*” (Figura 154) que, ao selecionar, apresenta uma lista das divisórias e das suas informações, permitindo observar as divisórias de modo a saber qual a sua ocupação e o seu limite da capacidade de ocupação (Figura 155). Para se exportar toda essa informação, é necessário selecionar a opção “*Paginated Report*”, que abrirá a janela “*Paginated Report View*”, onde será processada a exportação da informação em formato DOCX (Figura 156). Encontra-se no anexo 2.4 um exemplar desta exportação.

ARCHIBUS Smart Client

Sign Out Web Central Hide Favorite Transfer Report Save Analysis Edit by Column Refresh Replace Column Page Up Page Down Filter Clear by Row by Selection

Sign In Navigator View Grid

Explorer

Space Planning & Management

Personnel & Occupancy

PROCESS OR ROLE

Manager

☐ Space Console

☐ Define Team Property Categories

☐ Define Teams

View Employees by:

☐ ... All Employees

☐ ... Location

☐ ... Division and Department

☐ ... Standard

View Employee Average Area by:

☐ ... Category and Type

☐ ... Room Standard

View Employee Departmental Analysis by:

☐ ... All Departments

☐ ... Building

☐ ... Floor

☐ ... Location

☐ Allocation and Benchmarks

☐ Locate Employee

☐ Space and Occupancy History

☐ View Occupiable Vacant Rooms

☐ Highlight Occupiable Vacant Rooms

☒ View Available Rooms

☐ Assign Employees to Available Rooms

☐ View Occupancy Plan

View Available Rooms

Available Rooms

Room Code: -[611] 0[3] All[64]

Building Code	Floor Code	Room Code	Room Area m ²	Occupancy Count	Employee Capacity	Employee Available Capacity
CROSS01	0318	-1.34.0	32,15	0,00		1
CROSS01	0318	-1.34.1	73,85	0,00		1
CROSS01	0318	-1.34.10	41,73	2,00		4
CROSS01	0318	-1.34.11	10,11	1,00		2
CROSS01	0318	-1.34.12	6,18	0,00		2
CROSS01	0318	-1.34.13	16,63	1,00		2
CROSS01	0318	-1.34.15	3,38	0,00		2
CROSS01	0318	-1.34.16	14,96	1,00		2
CROSS01	0318	-1.34.17	5,65	0,00		1
CROSS01	0318	-1.34.18	3,70	0,00		1
CROSS01	0318	-1.34.19	4,75	0,00		2
CROSS01	0318	-1.34.2	5,64	0,00		1
CROSS01	0318	-1.34.20	11,30	1,00		2
CROSS01	0318	-1.34.21	11,25	0,00		2
CROSS01	0318	-1.34.22	3,82	0,00		1
CROSS01	0318	-1.34.23	18,68	0,00		9
CROSS01	0318	-1.34.24	18,62	0,00		9
CROSS01	0318	-1.34.25	12,17	0,00		1
CROSS01	0318	-1.34.26	14,39	0,00		1
CROSS01	0318	-1.34.27	16,91	0,00		8
CROSS01	0318	-1.34.28	4,61	0,00		1
CROSS01	0318	-1.34.3	15,14	1,00		2
CROSS01	0318	-1.34.30	56,05	2,00		5

Figura 154 – Separador “View Available Rooms”

View Available Rooms

Available Rooms

Room Code: -[611] 0[3] All[64]

Paginated Report

Building Code	Floor Code	Room Code	Room Area m ²	Occupancy Count	Employee Capacity	Employee Available Capacity	Room Category	Room Type	Room Standard	Division Code	Department Code
CROSS01	0318	-1.34.12	6,18	0,00	2		2	SERVIÇO APO	APOIO PAD		
CROSS01	0318	-1.34.13	16,63	1,00	2		1	SERVIÇO ATE	TALHO/CHUR		
CROSS01	0318	-1.34.15	3,38	0,00	2		2	SERVIÇO APO	LAV. CHUR		
CROSS01	0318	-1.34.16	14,96	1,00	2		1	SERVIÇO ATE	PEIXARIA		

Figura 155 – Lista com as informações das divisões

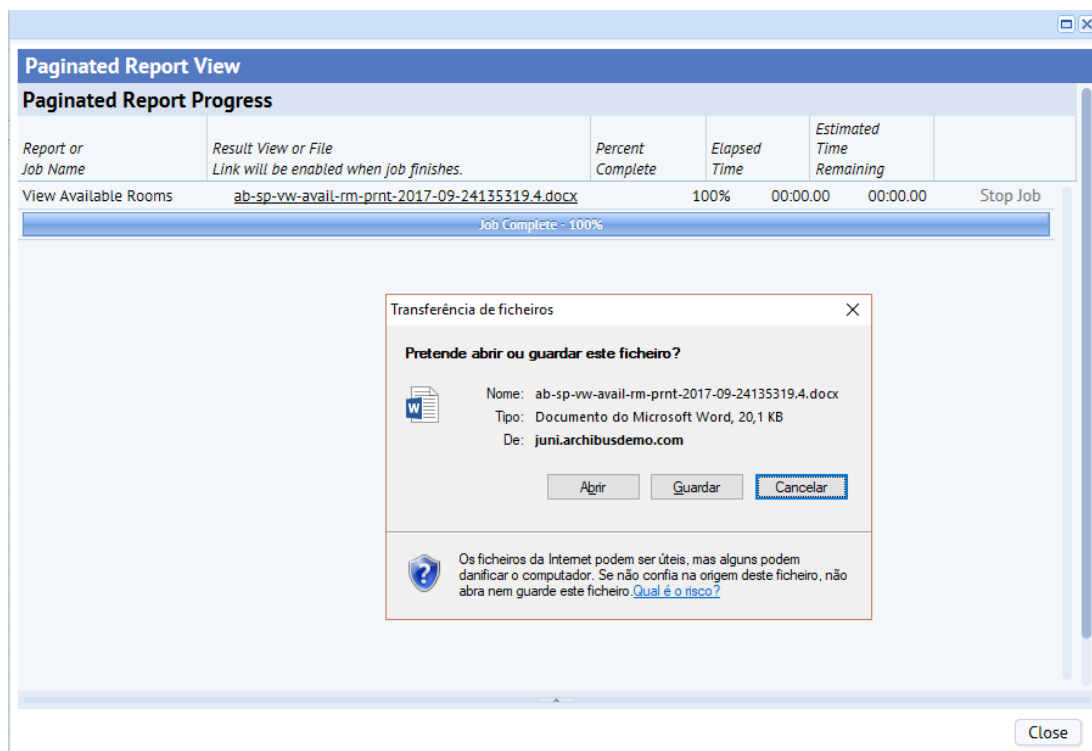


Figura 156 – Janela “*Paginated Report View*” e transferência

O “*Manager*” também tem a funcionalidade “*Assign Employees to Available Rooms*” (Figura 157), esta apresenta as plantas cromáticas que indicam o nível de ocupação de cada divisão, para além disso, possibilita a atribuição ou remoção dos funcionários das divisórias. Para retirar, primeiro tem de se seleccionar o funcionário e carregar na opção “*Unassign*” (Figura 158). Para atribuir é necessário seleccionar o funcionário e de seguida seleccionar a divisão pretendida, após isso surge uma informação na parte inferior que indica tanto o funcionário em questão como a sua divisória e para finalizar a atribuição é necessário seleccionar a opção “*Save*”.

Também existe a possibilidade de exportar esta informação, e para tal, pode escolher-se a opção “DOC” ou a “*Paginated Report View*” e ambas exportam em formato DOCX.

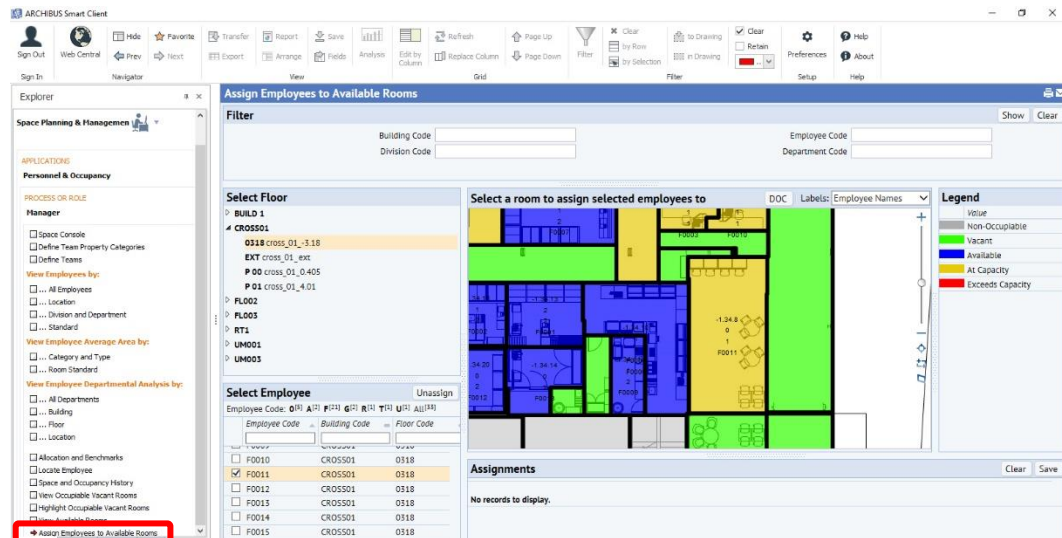


Figura 157 – Separador “Assign Employees to Available Rooms”

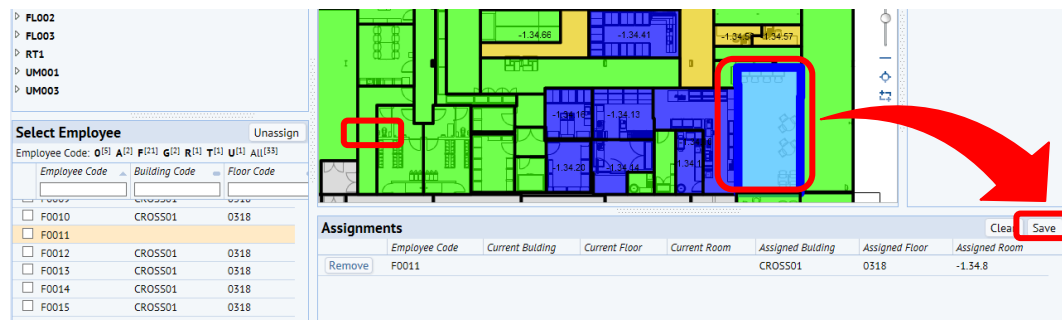


Figura 158 – Atribuir e retirar funcionários as divisões

Por fim, dentro das funcionalidades do “*Manager*”, existe a “*View Occupancy Plan*”, que permite a análise através da planta de quais as divisórias ocupadas e que funcionários lhes estão atribuídos (Figura 159). Para além disso, também permite que se tenha acesso às informações de cada divisão, sendo necessário para isto, carregar na divisão para que de seguida surja uma janela, “*Room Details*” (Figura 160), com toda essa informação. Assim, como na funcionalidade anteriormente mencionada, esta também possibilita exportar a informação escolhendo a opção “DOC” ou a “*Paginated Report View*”.

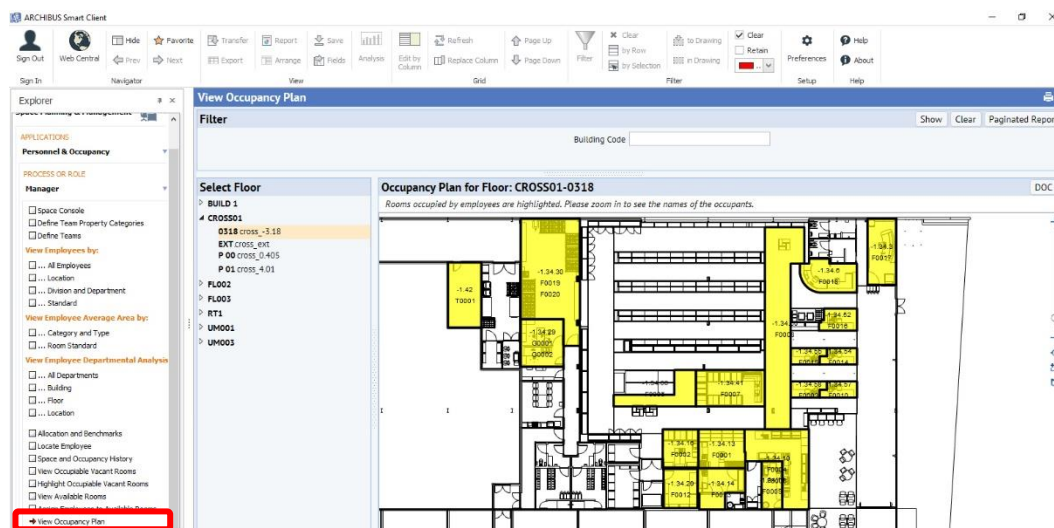


Figura 159 – Separador “View Occupancy Plan” e a planta de ocupação

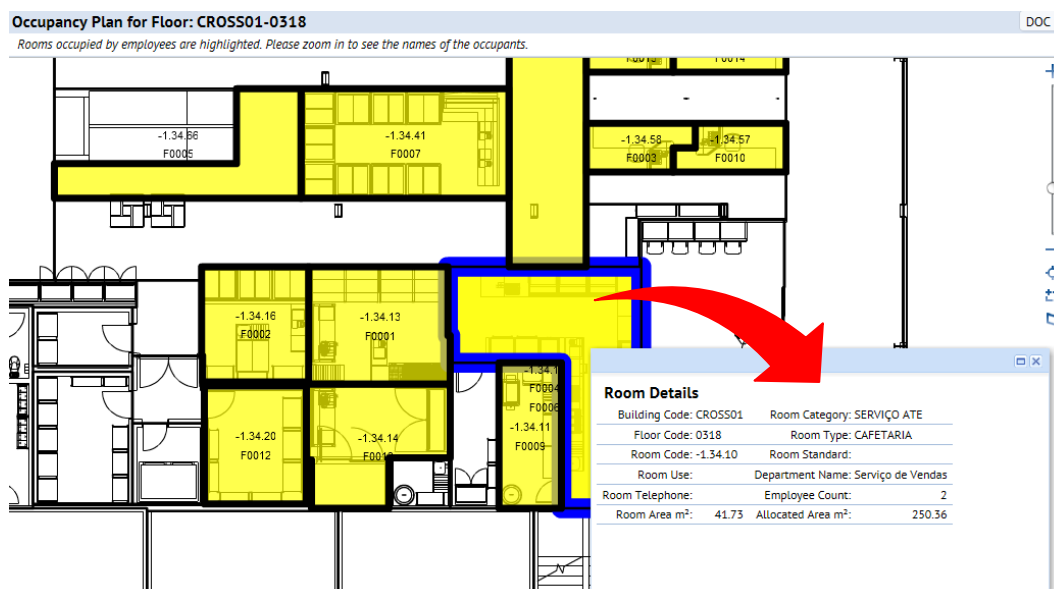


Figura 160 – Janela “Room Details”

3.7.6.3 Gestão de ativos utilizando o ArchiBUS

Neste ponto será explicada a gestão de ativos, mais especificamente relacionados com equipamentos e mobiliários. Contudo, existem variadas formas de realizar essa gestão através do ArchiBUS, mas todas têm em comum o facto de existir a necessidade de todos os equipamentos e mobiliário estarem devidamente identificados e organizados, portanto, os processos mencionados nos pontos 4.6.3 e 4.6.4 têm de estar completos para que se consiga

realizar a gestão com a utilização do *Smart Client* ou pelo *Browser*. Por motivos logísticos, será apresentada somente uma forma de gestão de ativos através da *Web Central*, sendo que para tal é necessário que se sigam os seguintes passos:

1 – Inserir e associar a informação aos equipamentos

Para se entrar no visualizador *Web Central*, é possível fazê-lo de duas formas, pelo *browser*, introduzindo o *link* e servidor corretamente (Figura 46) ou pelo *ARCHIBUS Smart Client* selecionando a opção *Web Central* (Figura 161).

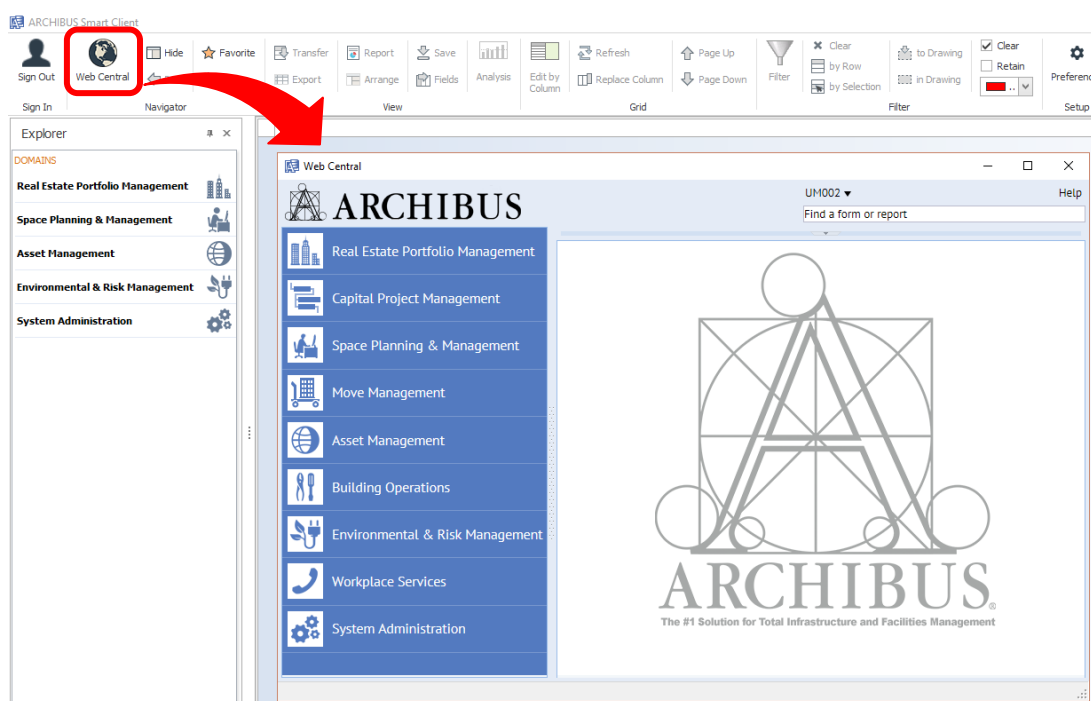


Figura 161 – Abrir o *Web Central* através do *ARCHIBUS Smart Client*

Para utilizadores conseguir associar a informação ao devido equipamento, que previamente foi adicionado à base de dados, tem que selecionar as opções, no *Web Central*, pela seguinte ordem (Figura 162), “*Asset Management*”, “*Asset Portal*” e “*Equipment*”. Após abrir o separador “*Equipment*”, este oferece algumas funcionalidades (Figura 163), dentro destas encontram-se funções relacionadas com garantias, seguradoras, contratos de serviços e *leasing*. Porém neste passo o objetivo é focado na possibilidade de se conseguir introduzir a informação nos equipamentos para que posteriormente seja visualizada, e para tal, é

necessário seleccionar a opção “*View and Edit Equipment Information*” e com isso abrir-se-á uma lista com todos os equipamentos inseridos na base de dados (Figura 164)



Figura 162 – Ordem de selecção para alcançar “*Equipment*”

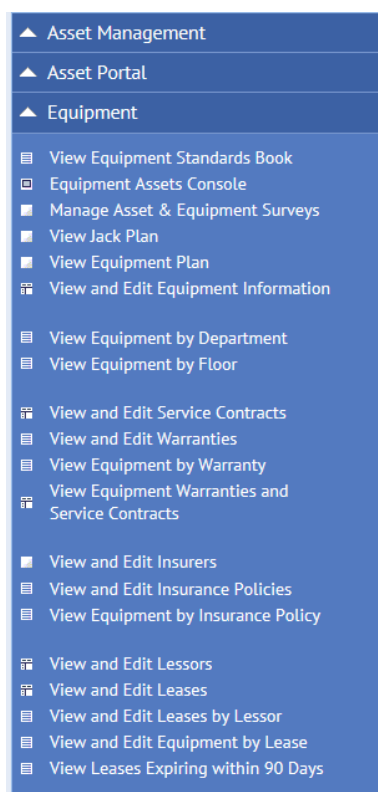


Figura 163 – Funcionalidades apresentadas no separador “*Equipment*”

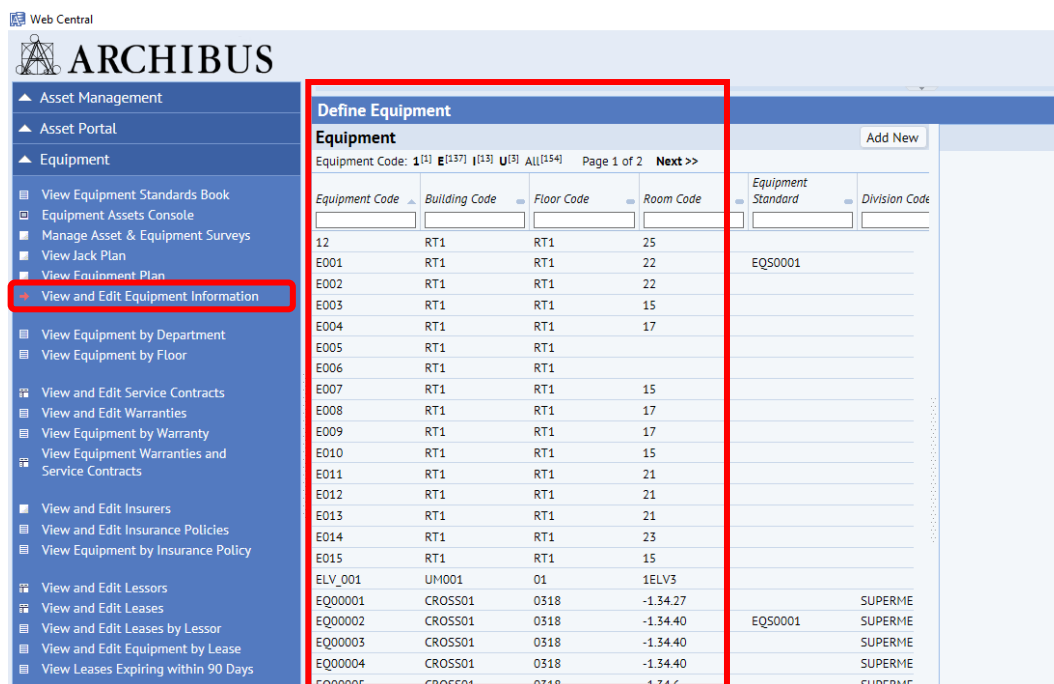


Figura 164 – A opção “View and Edit Equipment Information” e a lista de equipamentos

Para ser possível introduzir a informação num dos equipamentos precisa, em primeiro lugar, de seleccionar o equipamento desejado para que apareça uma janela com vários separadores (Figura 165), nomeadamente: “General”, “Location & Affiliation”, “Usage”, “Costs”, “Documents”, “Dates”, “Telecom”, “Survey” e “ERP”.

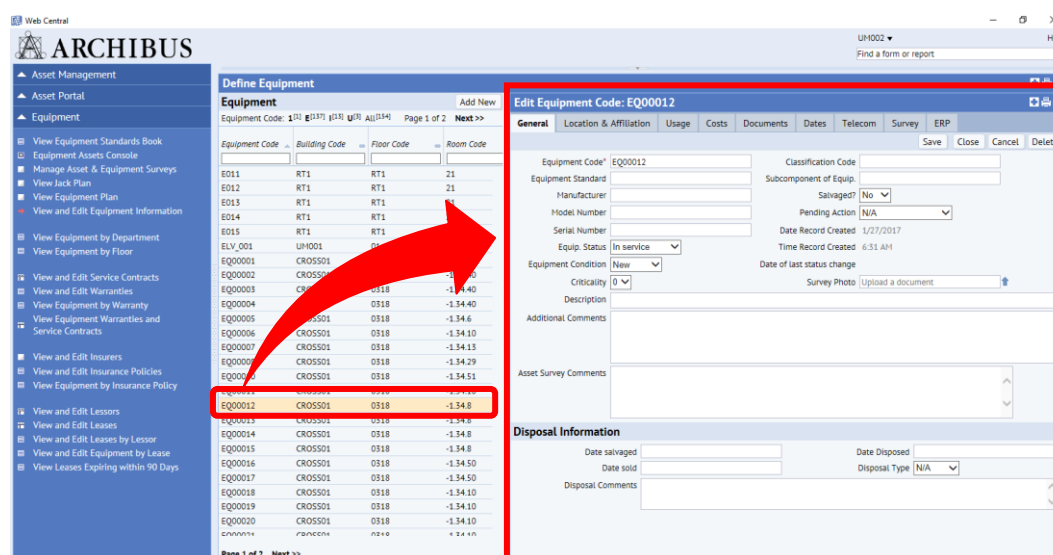


Figura 165 – Os vários separadores após a seleção do equipamento

Para apresentar de forma mais explícita os vários separadores, será apresentado como exemplo um dos equipamentos utilizados no caso de estudo. Para tal, o que foi seleccionado para exemplificar trata-se do equipamento “EQ00002”, apresentado na Figura 166, tanto em modelo Revit como na lista de equipamentos.

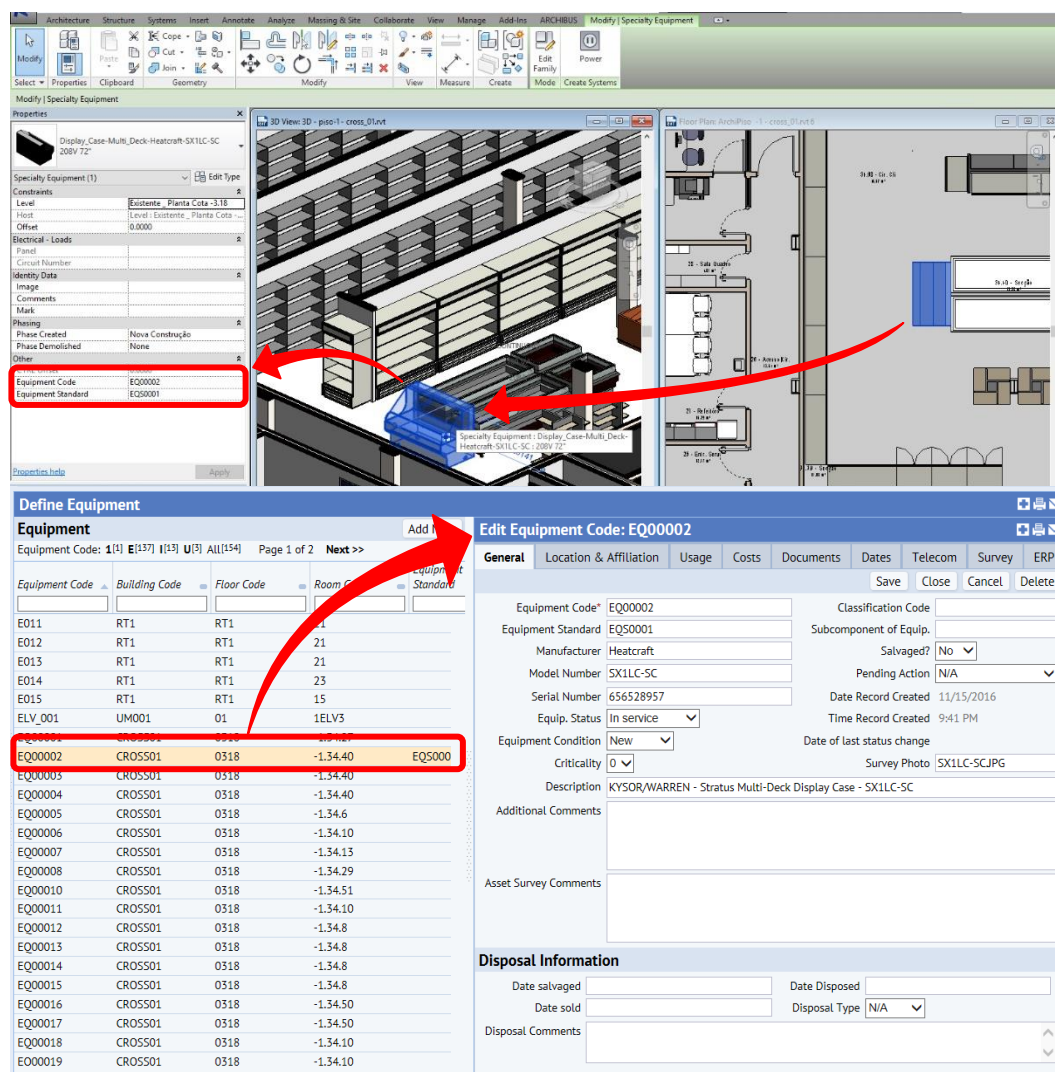


Figura 166 – Equipamento seleccionado e sua representação no Revit

A utilização dos separadores depende do equipamento em questão, já que nem todos os equipamentos têm as mesmas funcionalidades, por exemplo, um computador tem IP e uma arca frigorífica já não possui esta característica. Seguidamente, serão representados, através de imagens, cada um dos separadores e a informação que foi utilizada no equipamento em questão (é importante frisar que toda a informação utilizada faz parte de uma experiência e não da realidade).

Separador “*General*” – Permite que o utilizador identifique o equipamento a nível de documentação, como por exemplo o fabricante, o número do modelo, o número de série e foto do equipamento, como está apresentado na Figura 167.

Edit Equipment Code: EQ00002

General | Location & Affiliation | Usage | Costs | Documents | Dates | Telecom | Survey | ERP

Save Close Cancel Delete

Equipment Code* EQ00002 Classification Code

Equipment Standard EQS0001 Subcomponent of Equip.

Manufacturer Heatcraft Salvaged? No

Model Number SX1LC-SC Pending Action N/A

Serial Number 656528957 Date Record Created 11/15/2016

Equip. Status In service Time Record Created 9:41 PM

Equipment Condition New Date of last status change

Criticality 0 Survey Photo SX1LC-SC.JPG

Description KYSOR/WARREN - Stratus Multi-Deck Display Case - SX1LC-SC

Additional Comments

Asset Survey Comments

Disposal Information

Date salvaged Date Disposed

Date sold Disposal Type N/A

Disposal Comments

Figura 167 – Separador “*General*”

Separador “*Location & Affiliation*” – Permite que o utilizador identifique ou edite a localização do equipamento como está apresentado na Figura 168.

The screenshot shows the 'Edit Equipment Code: EQ00002' window with the 'Location & Affiliation' tab selected. The window has a blue header bar with the title and a toolbar with icons for print, save, and email. Below the header is a tabbed interface with tabs for General, Location & Affiliation, Usage, Costs, Documents, Dates, Telecom, Survey, and ERP. The 'Location & Affiliation' tab is active, showing a form with various location-related fields. On the right side of the tab, there are buttons for 'Locate on Map', 'Save', and 'Cancel'.

Geo-Region Code	EMEA	Business Unit	CC
Country Code	PRT	Division Code	SUPERMERCADO
Region Code	NORTE	Department Code	SERVIÇO DE VEN.
State Code	OPO	Employee Name	
City Code	PORTO		
Site Code	CROSS		
Property Code			
Building Code	CROSS01		
Floor Code	0318		
Room Code	-1.34.40		
Column located near			
Bay located in			
Latitude			
Longitude			

Figura 168 – Separador “*Location & Affiliation*”

Separador “*Usage*” – Permite que utilizador identifique o tipo de uso que o equipamento tem, tanto a nível de horas de utilização como a previsão de anos de vida, entre outras informações como se verifica na Figura 169.

The screenshot shows the 'Edit Equipment Code: EQ00002' window with the 'Usage' tab selected. The window has a blue header bar with the title and a toolbar with icons for print, save, and email. Below the header is a tabbed interface with tabs for General, Location & Affiliation, Usage, Costs, Documents, Dates, Telecom, Survey, and ERP. The 'Usage' tab is active, showing a form with various usage-related fields. On the right side of the tab, there are buttons for 'Save' and 'Cancel'.

Equipment Use	Refrigerador de SL	Control Oper. Limit - High	0.000
Equipment Condition	New	Control Oper. Limit - Low	0.000
# of normal operating hrs/day	24.00		
Years Life Expectancy	20		
Meter Units	Hours		
Avg. Metered Usage/Day	0.00	Alarm Oper. Limit - High	0.000
Last Meter Reading	0.00	Alarm Oper. Limit - Low	0.000
Date of Last Meter Reading			

Figura 169 – Separador “*Usage*”

Separador “*Costs*” – Permite ao utilizador introduzir informação sobre custos do equipamento, como por exemplo, custos de substituição e preço de compra, sendo também possível aceder à informação relacionada, sobre a garantia, entre outras informações como

está apresentado na Figura 170. (É importante referir que as informações sobre garantias, vendedores ou *leasing* são tratadas noutras funcionalidades do separador “*Equipment*”).

Edit Equipment Code: EQ00002

General | Location & Affiliation | Usage | **Costs** | Documents | Dates | Telecom | Survey | ERP

Cost information [Save] [Cancel]

Cost to Replace: 1,499.99 Depreciation Years: 0.00
 Depreciated Value: 0.00
 Property Type:

Purchase Information

P.O. Number: Vendor Code:
 P.O. Line Number: Lease Number:
 Purchase Price: 1,499.99
 Purchase Date: 11/1/2016

Warranty Information

Warranty Code: H00001 Service Contract Code:
 Date Warranty Expires: 11/17/2017 Insurance Policy Code:

Figura 170 – Separador “*Costs*”

Separador “*Documents*” – Permite ao utilizador introduzir ou visualizar informação sobre a documentação dos equipamentos, como por exemplo, procedimentos de emergência, método de operação, guias operacionais padrão e procedimentos de bloqueio, (Figura 171). No anexo 3.1 encontra-se alguns exemplos desses documentos

Edit Equipment Code: EQ00002

General | Location & Affiliation | Usage | Costs | **Documents** | Dates | Telecom | Survey | ERP

Equipment Documents [Save] [Cancel]

Emergency Operating Procedures: eq-EQ00002-doc_eop.pdf Lockout/Tagout Procedures: Upload a document
 Method of Operation: eq-EQ00002-doc_mop.pdf Additional Documentation: eq-EQ00002-doc_other.pdf
 Standard Operating Procedures: eq-EQ00002-doc_sop.pdf Equip. Assembly Graphic:
 Wiring Diagram Graphic:
 Spec. Sheet Graphic:

Associated Documents [Add New]

No records to display.

Figura 171 – Separador “*Documents*”

Separador “*Dates*” – Permite ao utilizador introduzir ou visualizar informação sobre as datas do equipamento, tais como, data de fabricação, data de compra, data de instalação, data de criação, entre outras como apresentado está na Figura 172.

The screenshot shows the 'Edit Equipment Code: EQ00002' window with the 'Dates' tab selected. The window has a blue header bar with the title and a toolbar with icons for save, print, and email. Below the header is a tabbed interface with tabs for General, Location & Affiliation, Usage, Costs, Documents, Dates (selected), Telecom, Survey, and ERP. The 'Dates' tab contains two columns of date input fields. The left column includes: Date of Manufacture (9/7/2016), Purchase Date (11/1/2016), Date Record Created (11/15/2016), Install Date (11/1/2016), and In-Service Date (11/1/2016). The right column includes: Date of Last Meter Reading, Date went in for repair, Date went in storage, Date salvaged, and Date sold. At the top right of the form area are 'Save' and 'Cancel' buttons.

Field	Value
Date of Manufacture	9/7/2016
Purchase Date	11/1/2016
Date Record Created	11/15/2016
Install Date	11/1/2016
In-Service Date	11/1/2016
Date of Last Meter Reading	
Date went in for repair	
Date went in storage	
Date salvaged	
Date sold	

Figura 172 – Separador “*Dates*”

Separador “*Telecom*” – Permite ao utilizador introduzir informação relacionada com as telecomunicações, como por exemplo, endereço de hardware, sistema operacional, endereço IP da rede, entre outras como está apresentado na Figura 173. (A informação deste separador encontra-se vazia porque o equipamento em questão não contém esta informação).

The screenshot shows the 'Edit Equipment Code: EQ00002' window with the 'Telecom' tab selected. The window has a blue header bar with the title and a toolbar with icons for save, print, and email. Below the header is a tabbed interface with tabs for General, Location & Affiliation, Usage, Costs, Documents, Dates, Telecom (selected), Survey, and ERP. The 'Telecom' tab contains two columns of input fields. The left column includes: Hardware Address, MAC Address, Is Multiplexing? (Use Std. dropdown), Subnet Mask, Operating System, Rack Number, Client or Server? (N/A dropdown), Telecom Area Level (N/A dropdown), Hierarchy Level, and Telecom Service Type (N/A dropdown). The right column includes: Network Address, Network IP Address, Net Segment Code, Network Node Name, Network Card Type, To Equipment Code, To Equipment Port Code, To Jack Code, To Panel Code, and To Panel Port Code. At the top right of the form area are 'Save' and 'Cancel' buttons.

Field	Value
Hardware Address	
MAC Address	
Is Multiplexing?	Use Std. ▼
Subnet Mask	
Operating System	
Rack Number	
Client or Server?	N/A ▼
Telecom Area Level	N/A ▼
Hierarchy Level	
Telecom Service Type	N/A ▼
Network Address	
Network IP Address	
Net Segment Code	
Network Node Name	
Network Card Type	
To Equipment Code	
To Equipment Port Code	
To Jack Code	
To Panel Code	
To Panel Port Code	

Figura 173 – Separador “*Telecom*”

Separador “*Survey*” – Permite ao utilizador introduzir informação relacionada com a inspeção do equipamento, encontra-se representada na Figura 174.

The screenshot shows the 'Survey' tab of the 'Edit Equipment Code: EQ00002' form. The form has a blue header bar with the title and a toolbar with icons for help, print, and email. Below the header is a tabbed interface with tabs for General, Location & Affiliation, Usage, Costs, Documents, Dates, Telecom, Survey (selected), and ERP. To the right of the tabs are 'Save' and 'Cancel' buttons. The main content area contains the following fields:

- 'Last Survey Update From' with an empty text input field.
- 'Survey Photo' with a text input field containing 'SX1LC-SC.JPG' and a set of icons for file operations (upload, download, delete, etc.).
- 'Asset Survey Redline' with a text input field containing 'Upload a document' and an upload icon.
- 'Asset Survey Comments' with a large, empty text area.

On the right side of the form, there is a thumbnail image of a black and silver retail display case filled with various packaged food items.

Figura 174 – Separador “*Survey*”

Separador “*ERP*” – Este separador está relacionado com sistemas de gestão empresarial (*Enterprise Resource Planning*). Este separador não foi utilizado no caso de estudo, já que é necessário conhecimento relaciona com o ramo empresarial (Figura 175).

The screenshot shows the 'ERP' tab of the 'Edit Equipment Code: EQ00002' form. The form has the same blue header bar and tabbed interface as Figure 174, with the 'ERP' tab selected. The main content area contains the following fields:

- 'System Source ID' and 'Date Last Updated From Source System' as a pair of fields.
- 'Source Record ID' and 'Time Last Updated From Source System' as a pair of fields.
- 'Source Status' with a text input field containing 'NA'.
- 'Source Feed Comments' with a large, empty text area.

The 'Save' and 'Cancel' buttons are located to the right of the tabs.

Figura 175 – Separador “*ERP*”

2 – Inserir e associar a informação ao mobiliário

Este processo é bastante semelhante ao processo utilizado nos equipamentos, mudando poucas situações. Assim sendo, para que se consiga associar a informação ao devido mobiliário, que foi previamente adicionado à base de dados, têm que se seleccionar as opções, no *Web Central*, pela seguinte ordem (Figura 176), “*Asset Management*”, “*Asset Portal*” e “*Furniture*”. Após abrir o separador “*Furniture*”, este oferece algumas funcionalidades (Figura 177), porém o objetivo neste passo é a introdução de informação no mobiliário, para que posteriormente seja visualizada, sendo assim necessário seleccionar a opção “*View and Edit Tagged Furniture*”, que abrirá uma lista com todo o mobiliário inserido na base de dados (Figura 178)



Figura 176 – Ordem de seleção para alcançar “*Furniture*”

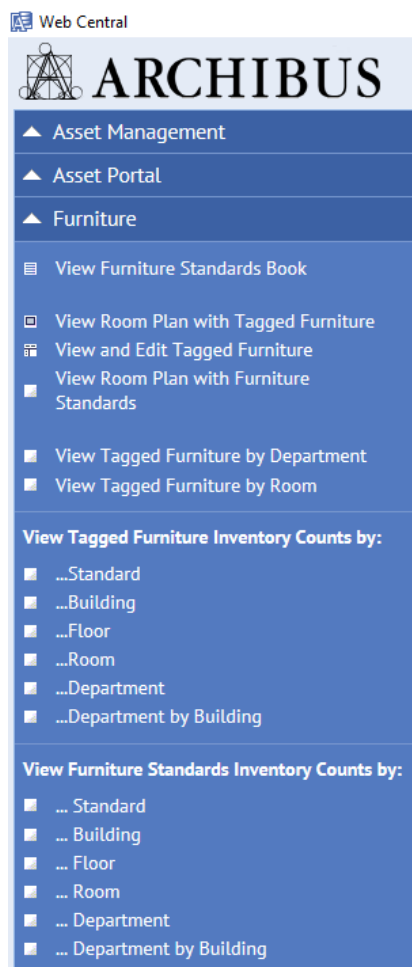


Figura 177 – Funcionalidades apresentadas no separador “Furniture”

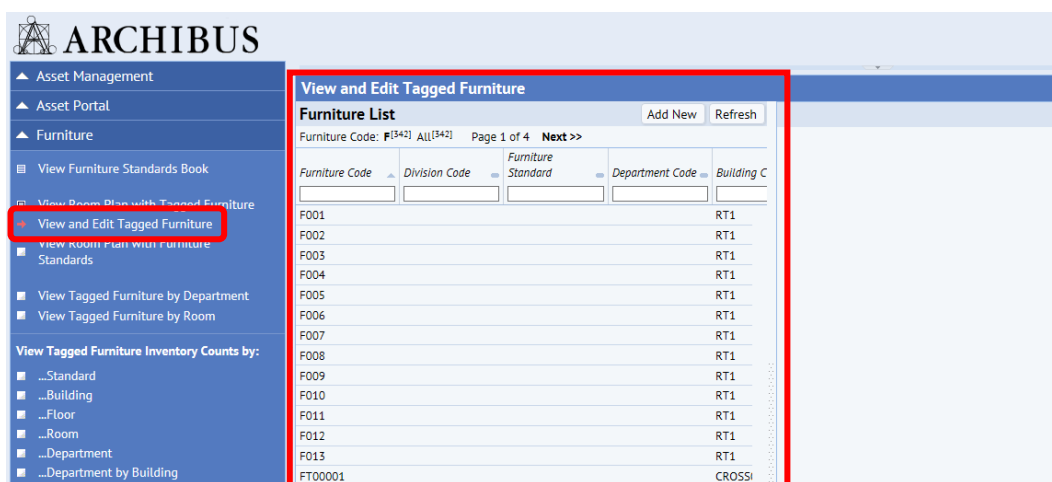


Figura 178 – opção “View and Edit Tagged Furniture” e lista de mobiliário

Para se conseguir introduzir a informação num dos mobiliários é necessário, primeiro, seleccionar um deles de modo que apareça uma janela com vários separadores (Figura 179), nomeadamente: “General”, “Location” e “Costs”.

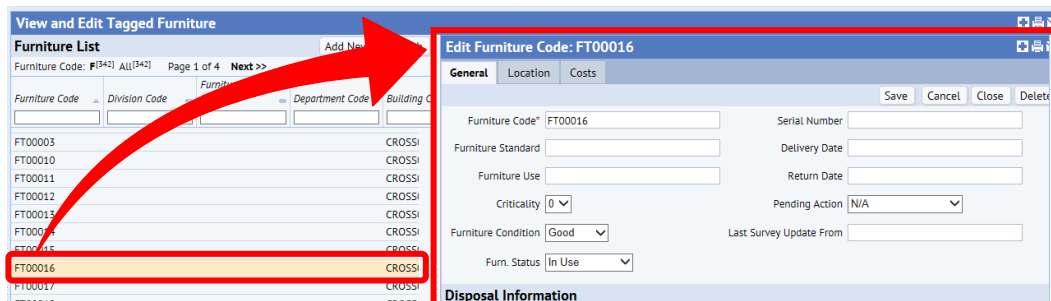


Figura 179 – Vários separadores após a seleção do mobiliário

Aqui volta-se a utilizar, tal como no processo dos equipamentos, um exemplar do mobiliário utilizado no caso de estudo de modo a apresentar os vários separadores. Assim, o exemplar seleccionado trata-se do mobiliário “FT00001”, que se encontra apresentado na Figura 180, tanto em modelo Revit como na lista de mobiliário.

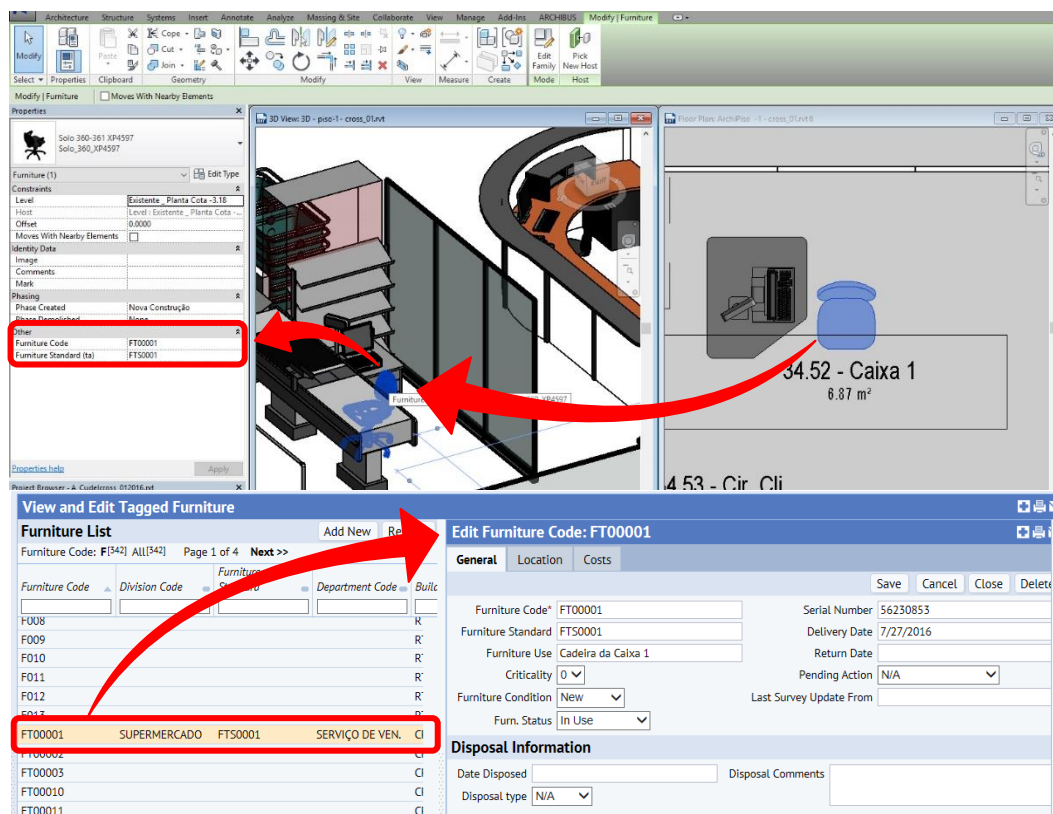


Figura 180 – Mobiliário seleccionado e sua representação no Revit

Comparando os separadores “*View and Edit Equipment Information*” e “*View and Edit Tagged Furniture*”, este último tem muito menos separadores contendo, de modo a conseguir introduzir mais informação no mobiliário, foi utilizado “*Furniture Standards*”.

A utilização dos padrões (*Standards*), seja a nível de equipamentos, mobiliário, divisões, funcionários, tem como objetivo introduzir informação padrão nos elementos, ou seja, se se quiser adicionar a mesma informação a outras mobílias iguais àquelas que foram trabalhadas, podem associar-se a um “*Furniture Standards*” já que a sua informação é praticamente a mesma. De forma a explicar melhor, será apresentado um exemplo de “*Furniture Standards*”.

Para se conseguir adicionar um “*Furniture Standards*” na base de dados têm de se seleccionar as opções pela seguinte ordem (Figura 181), “*Asset Management*”, “*Asset Portal*” e “*Background Data*”.



Figura 181 – Ordem de seleção para alcançar “*Background Data*” no separador “*Asset Portal*”

separador “*Background Data*”, este oferece algumas funcionalidades (Figura 182) tais como a definição da localização, a definição de vários tipos de padrões, entre outras funções, mas neste passo o objetivo é adicionar um novo padrão de mobiliário na base de dados e para isso é necessário seleccionar-se a opção “*Define Furniture Standards*”, e com isso abrir-se

á uma lista com os padrões de mobiliário já inseridos na base de dados (Figura 183). Para adicionar um novo, basta carregar sobre o separador que diz “*Add New*” e de imediato aparece uma janela que permite inserir os dados de um novo padrão de mobiliário, tais como o seu código padrão, a sua categoria, descrição, a linha de produto, o fabricante e número de catálogo, (Figura 184). Para além disso, também permite anexar documentação, como documentação gráfica. (Semelhante aos nomes que foram atribuídos aos equipamentos/mobiliário/funcionários, também foi atribuído neste projeto nomes aos padrões de mobiliário, como por exemplo, “FTS0000”).



Figura 182 – Funcionalidades apresentadas no separador “*Background Data*”

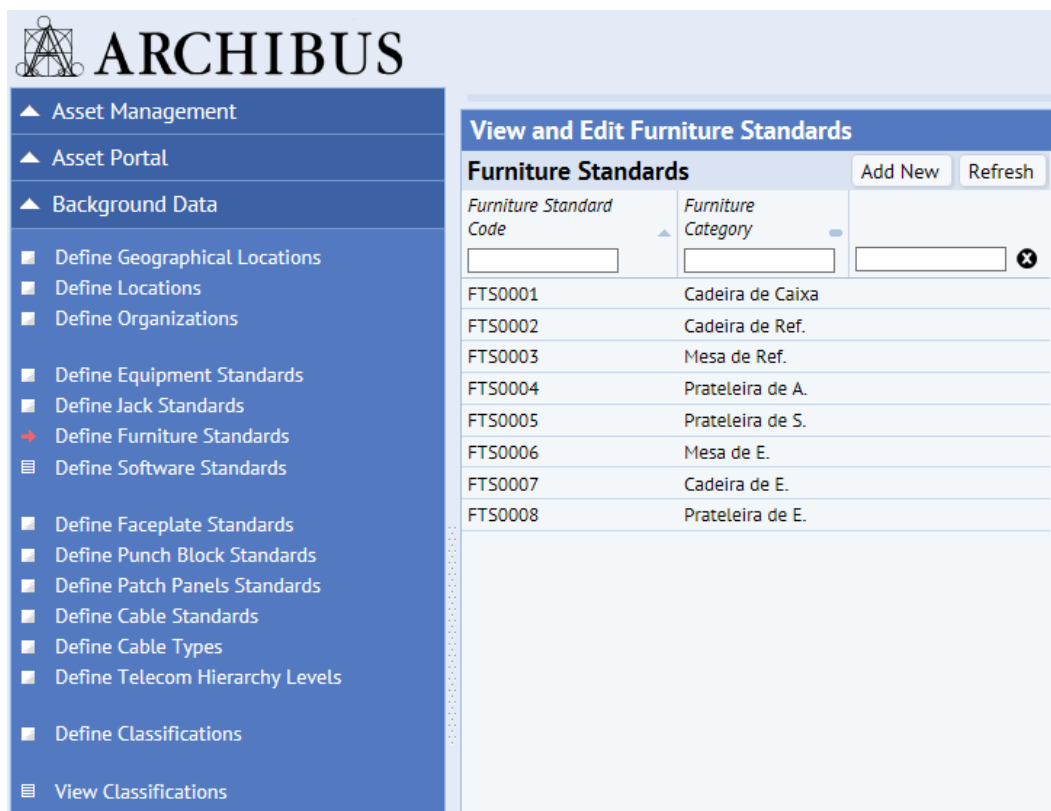


Figura 183 – Opção “*Define Furniture Standards*” e a lista dos padrões de mobiliário

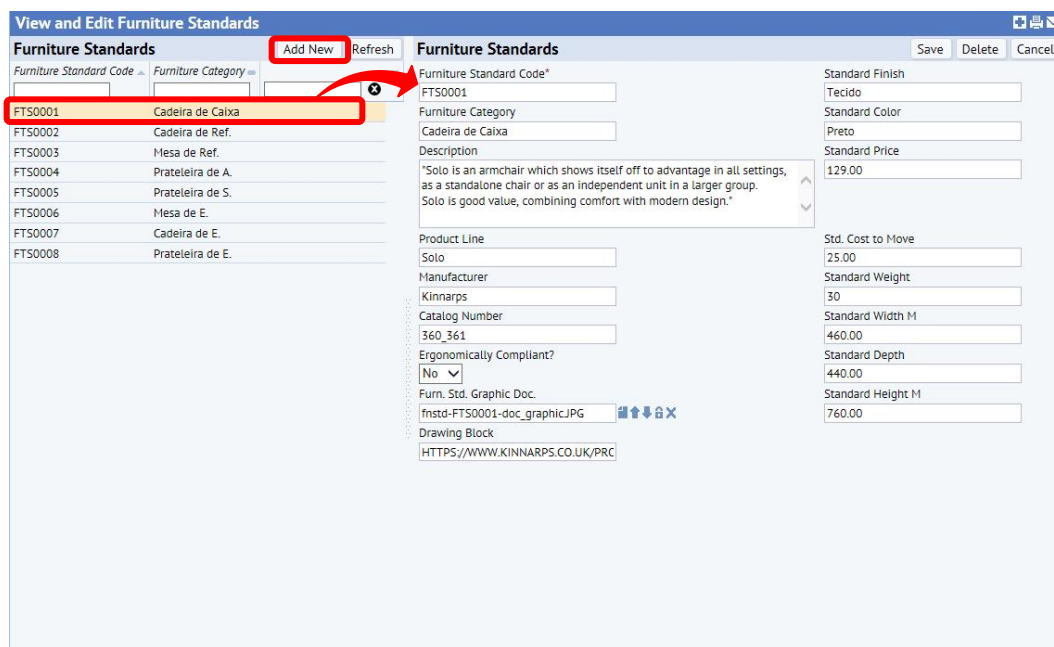


Figura 184 – Como adicionar um padrão de mobiliário e as várias informações possíveis de introduzir

Para além dos padrões de mobiliário, como foi referido anteriormente, existe a possibilidade de criar outros tipos de padrões, por exemplo de equipamentos, quartos, funcionários, e para isso é necessário seleccionar o separador *Standards* do elemento que pretende; na Figura 185 são apresentados vários desses separadores.

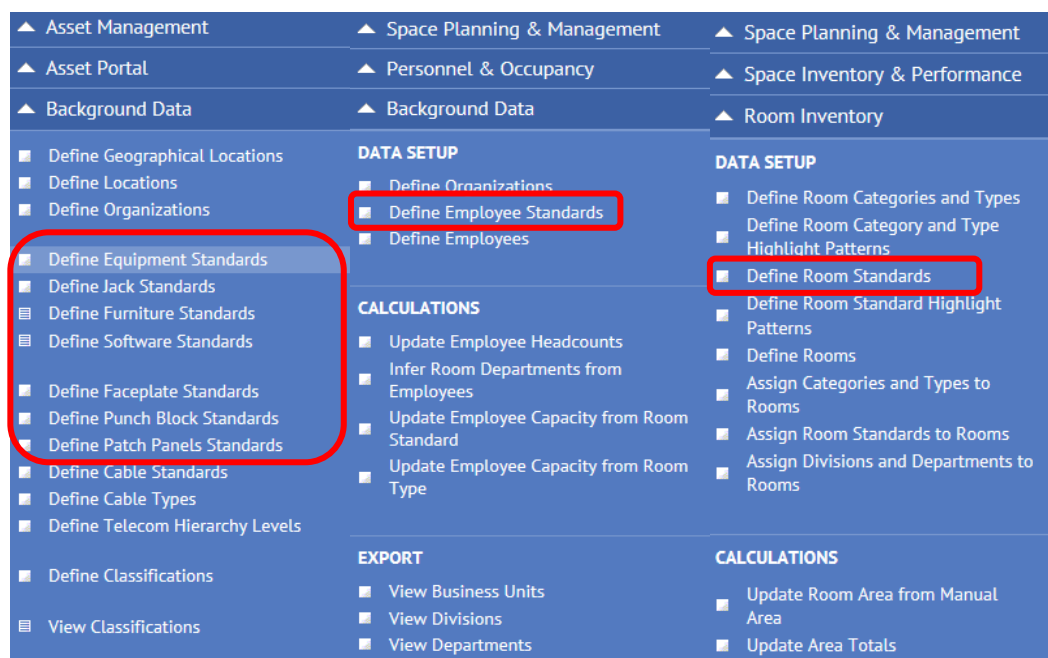


Figura 185 – Vários separadores relacionados com padrões (*Standards*) para vários objetivos

Depois de estar toda a informação introduzida no “*Furniture Standards*”, pode inserir-se toda a informação no mobiliário, utilizando os separadores referidos anteriormente. (“*General*”, “*Location*” e “*Costs*”).

Como foi realizado no processo do equipamento, a seguir serão apresentadas imagens de cada separador e informação que foi utilizada no móvel em questão (é importante frisar que toda a informação utilizada se trata de uma experiência e não da realidade).

Separador “*General*” – Permite que o utilizador identifique o mobiliário a nível de documentação como por exemplo, o código, o padrão de mobiliário, a sua utilização, o estado em que se encontra, o número de série, a data de entrega, entre outras informações, como está apresentado na Figura 186.

The screenshot shows the 'General' tab of the 'Edit Furniture Code: FT00001' form. The form has a blue header bar with the title and a toolbar with 'Save', 'Cancel', 'Close', and 'Delete' buttons. The form is divided into two main sections. The top section contains fields for 'Furniture Code*' (FT00001), 'Furniture Standard' (FTS0001), 'Furniture Use' (Cadeira da Caixa 1), 'Criticality' (0), 'Furniture Condition' (New), 'Furn. Status' (In Use), 'Serial Number' (56230853), 'Delivery Date' (7/27/2016), 'Return Date' (empty), 'Pending Action' (N/A), and 'Last Survey Update From' (empty). The bottom section is titled 'Disposal Information' and contains fields for 'Date Disposed' (empty), 'Disposal Comments' (empty), and 'Disposal type' (N/A).

Figura 186 – Separador “General”

Separador “Location” – Permite que o utilizador identifique ou edite a localização do mobiliário como está apresentado na Figura 187.

The screenshot shows the 'Location' tab of the 'Edit Furniture Code: FT00001' form. The form has a blue header bar with the title and a toolbar with 'Locate on Map', 'Save', and 'Cancel' buttons. The form is divided into two main sections. The top section contains fields for 'Geo Region Code' (EMEA), 'Country Code' (PRT), 'Region Code' (NORTE), 'State Code' (OPO), 'City Code' (PORTO), 'Site Code' (CROSS), 'Business Unit' (CC), 'Division Code' (SUPERMERCADO), 'Department Code' (SERVIÇO DE VEN.), and 'Employee Name' (empty). The bottom section contains fields for 'Property Code' (empty), 'Building Code' (CROSS01), 'Floor Code' (0318), and 'Room Code' (-1.34.52).

Figura 187 – Separador “Location”

Separador “Costs” – Permite ao utilizador introduzir informação sobre custos do mobiliário, como por exemplo custos de substituição e preço de recuperação. Existe também informação relacionado com a compra, sobre a garantia e entre outras informações como está apresentado na Figura 188. (É importante referir que as informações sobre garantias,

políticas ou *leasing* podem ser trabalhadas noutras funcionalidades do separador “*Equipment*”).

Edit Furniture Code: FT00001	
General	Location
Costs	
Cost information	
Value - Replace, European Euro	129.00
Value - Salvage, European Euro	129.00
Property Type	
Purchase Information	
Purchase Order Code	
Purchase Price	129.00
Lease Code	
Warranty Information	
Warranty Code	H00001
Policy Code	PC0001

Figura 188 – Separador “*Costs*”

3 – Analisar dados e exportar

Após toda a informação estar associada aos equipamentos e mobiliário, pode ter-se acesso à informação de várias formas, para além da forma anteriormente utilizada para associar a informação já que esta também possibilita o acesso à informação já que permite editá-la.

Para ter acesso à informação sobre os equipamentos, pode recorrer-se a algumas funcionalidades, como a “*View Equipment Standards Book*”, a “*Equipment Assets Console*” e a “*View Equipment Plan*”, para aceder a estas funcionalidades no *Web Central*, devem seleccionar-se os separadores pela seguinte ordem (Figura 162), “*Asset Management*”, “*Asset Portal*” e “*Equipment*”, e dentro deste separador vão aparecer as funcionalidades em questão (Figura 189).

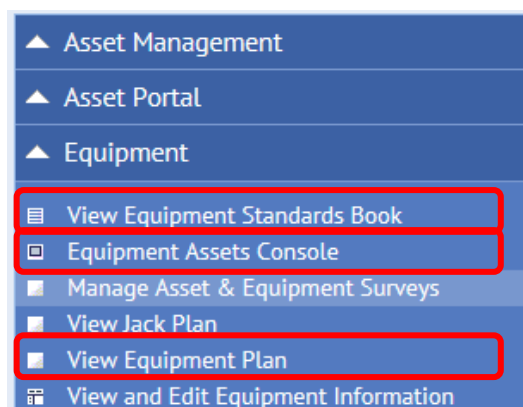


Figura 189 – Funcionalidades presentes no separador “Equipment”

A funcionalidade “*View Equipment Standards Book*” permite que se observe a lista de todos os padrões de equipamentos e realize a filtragem dos mesmos (Figura 190), permitindo seleccionar o padrão de equipamento que pretende surgindo, de seguida, uma janela com todas as informações, como está representado na Figura 191.

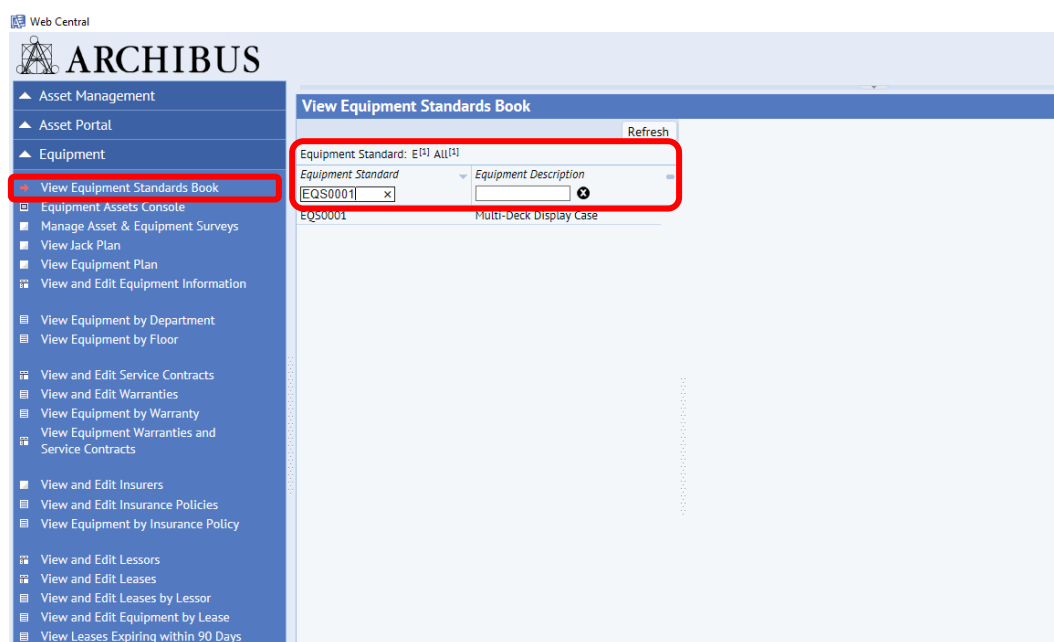


Figura 190 – Separador “*View Equipment Standards Book*” e lista (filtrada) de padrões de equipamentos

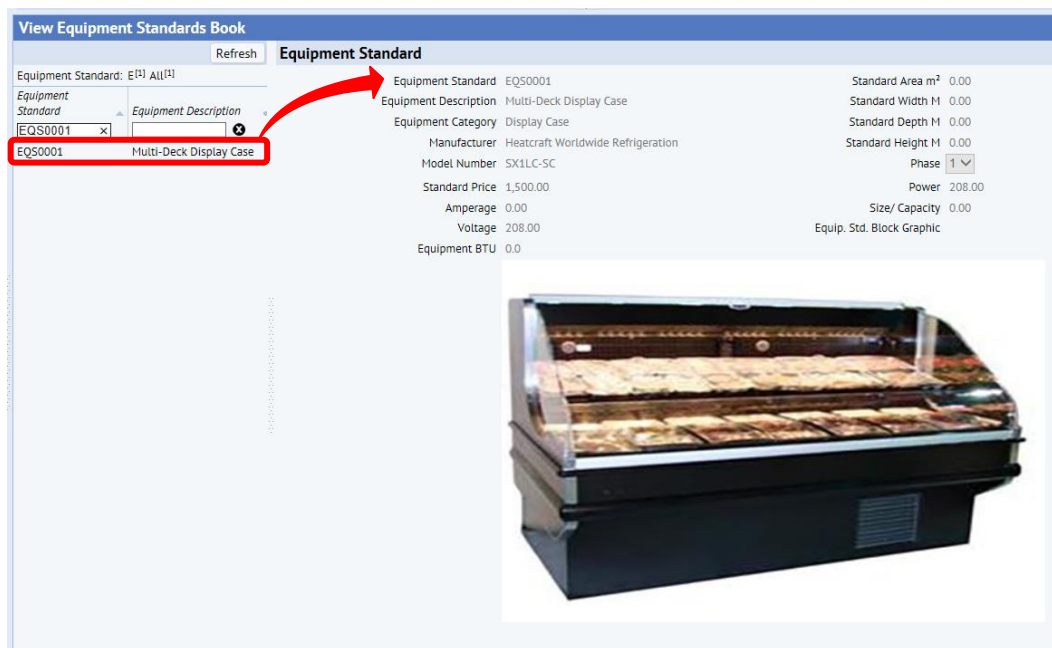


Figura 191 – Seleção de um padrão de equipamento e a sua informação

A funcionalidade “*Equipment Asset Console*” permite que se analise cada divisória de forma independente, ou seja, há a possibilidade de se observar apenas os equipamentos e outros elementos que estejam associados a uma divisória. Para tal, é necessário seleccionar o separador “*Equipment Asset Console*” onde é apresentada a lista das divisórias e uma secção de filtro, de forma facilitar a pesquisa (Figura 192). Após seleccionar a divisória, surgem algumas janelas onde são apresentadas: a divisória em planta (de modo a facilitar a visualização do espaço) e informações sobre equipamentos, funcionários, entre outras (Figura 193). Para além disso, é possível editar as informações usando a opção “*Edit*”, como está apresentado na Figura 194.

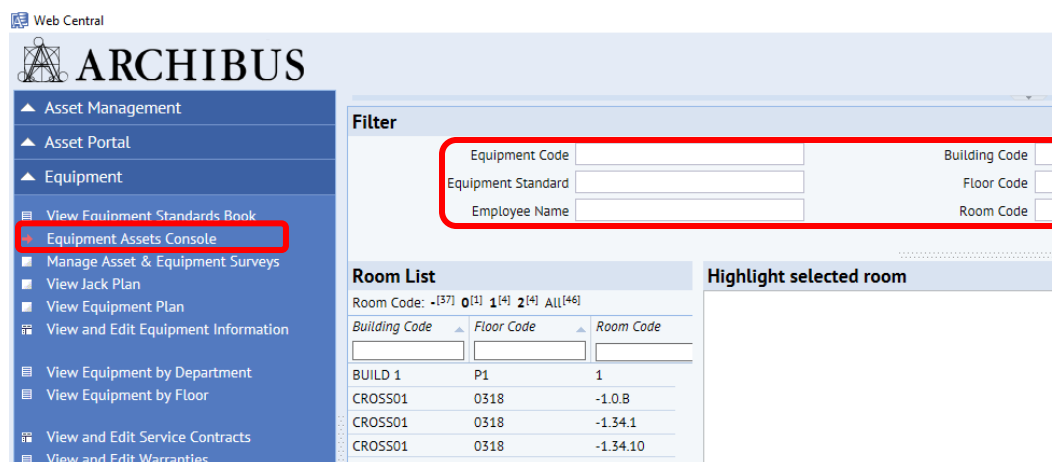


Figura 192 – Separador “*Equipment Asset Console*” e lista de divisórias

Filter

Equipment Code Building Code Telecom Area Level

Equipment Standard Floor Code Telecom Service Type

Employee Name Room Code

Room List

Room Code: -1371 0121 1141 2141 All1441

Building Code	Floor Code	Room Code
CROSS01	0318	-1.34.14
CROSS01	0318	-1.34.15
CROSS01	0318	-1.34.16
CROSS01	0318	-1.34.22
CROSS01	0318	-1.34.23
CROSS01	0318	-1.34.24
CROSS01	0318	-1.34.27
CROSS01	0318	-1.34.29
CROSS01	0318	-1.34.3
CROSS01	0318	-1.34.30
CROSS01	0318	-1.34.31
CROSS01	0318	-1.34.33
CROSS01	0318	-1.34.35
CROSS01	0318	-1.34.38
CROSS01	0318	-1.34.4
CROSS01	0318	-1.34.40
CROSS01	0318	-1.34.41
CROSS01	0318	-1.34.48
CROSS01	0318	-1.34.5
CROSS01	0318	-1.34.50
CROSS01	0318	-1.34.51
CROSS01	0318	-1.34.52

Highlight selected room

Employees

Employee Code Phone - Work Employee Extension Division Code Department Code

Equipment

Equipment Code Equipment Standard Employee Name Telecom Area Level Telecom Service Type

Figura 193 – Seleção da divisória e a sua informação

Filter

Equipment Code Equipment Standard Employee Name

Room List

Room Code: -1371 0121 1141 2141 All1441

Building Code	Floor Code	Room Code
CROSS01	0318	-1.34.14
CROSS01	0318	-1.34.15
CROSS01	0318	-1.34.16
CROSS01	0318	-1.34.22
CROSS01	0318	-1.34.23
CROSS01	0318	-1.34.24
CROSS01	0318	-1.34.27
CROSS01	0318	-1.34.29
CROSS01	0318	-1.34.3
CROSS01	0318	-1.34.30
CROSS01	0318	-1.34.31
CROSS01	0318	-1.34.33
CROSS01	0318	-1.34.35
CROSS01	0318	-1.34.38
CROSS01	0318	-1.34.4
CROSS01	0318	-1.34.40
CROSS01	0318	-1.34.41
CROSS01	0318	-1.34.48
CROSS01	0318	-1.34.5
CROSS01	0318	-1.34.50
CROSS01	0318	-1.34.51
CROSS01	0318	-1.34.52

Employee

Employee Code* F0007 Employee Standard AL

Phone - Work 908546879 Email Address F0007@SuperM.com

Employee Extension 0 Building Code CROSS01

Division Code SUPERMERCADO Floor Code 0318

Department Code SERVIÇO INTERNO Room Code -1.34.41

Equipment

Equipment Code* EQ00087 Equipment Standard

Employee Name Building Code CROSS01

Telecom Area Level N/A Floor Code 0318

Telecom Service Type N/A Room Code -1.34.41

Employees

Equipment

Equipment Code Equipment Standard Employee Name Telecom Area Level Telecom Service Type

Figura 194 – Seleção da opção “Edit” e a informação editável

A funcionalidade “View Equipment Plan” permite que se analise cada equipamento com o apoio das plantas. Para efetuar isto, após a entrada nesta funcionalidade, deve seleccionar-se na lista apresentada o piso que se deseja analisar (Figura 195), após essa seleção, surgirá uma janela com a planta e outra com uma lista com a informação de todos os equipamentos do piso selecionado. Na planta encontram-se identificados todos os equipamentos para que se consiga entender de forma clara a sua localização (Figura 196) e é permitido que, ao

selecionar um equipamento, seja possível editar algumas informações, como está representado na Figura 197.

Para além disto, também proporciona uma exportação de informação para formato DOCX e para isso basta selecionar a opção “*Paginated Report*”, surgindo imediatamente uma janela a realizar a exportação (Figura 198). No anexo 3.2 encontra-se um exemplo deste tipo de exportação.

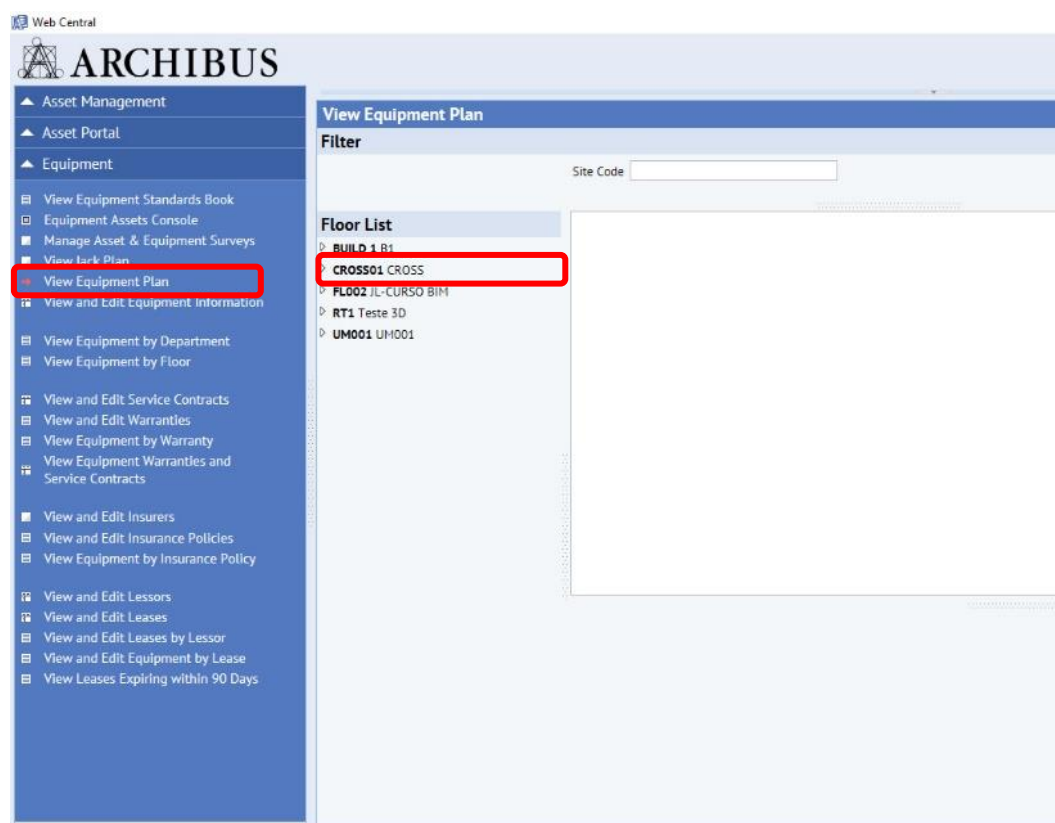


Figura 195 – Separador “*View Equipment Plan*” e lista dos edifícios/pisos

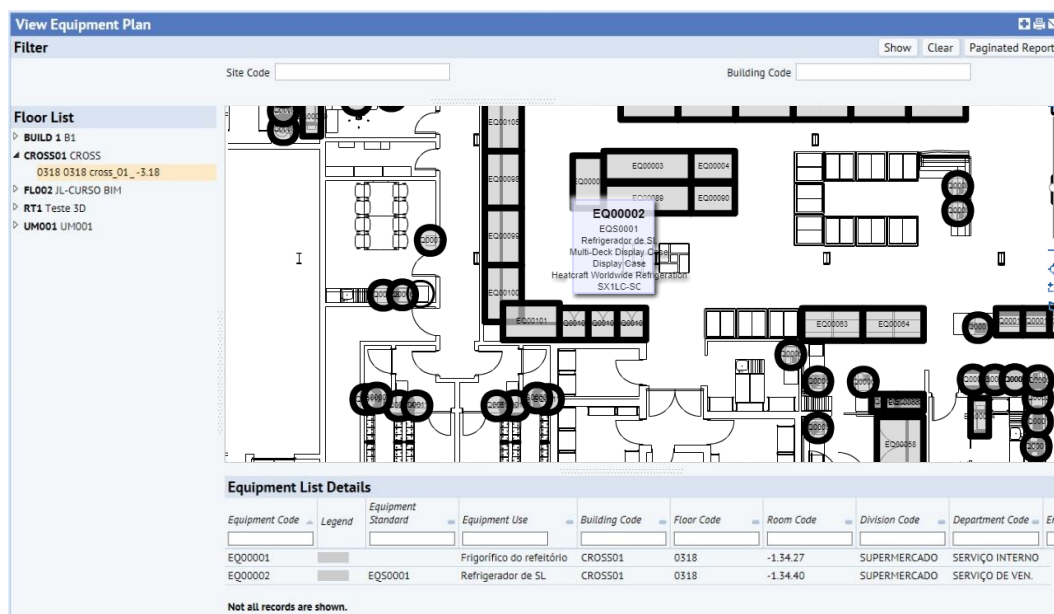


Figura 196 – Representação da planta com os equipamentos e a lista de equipamentos

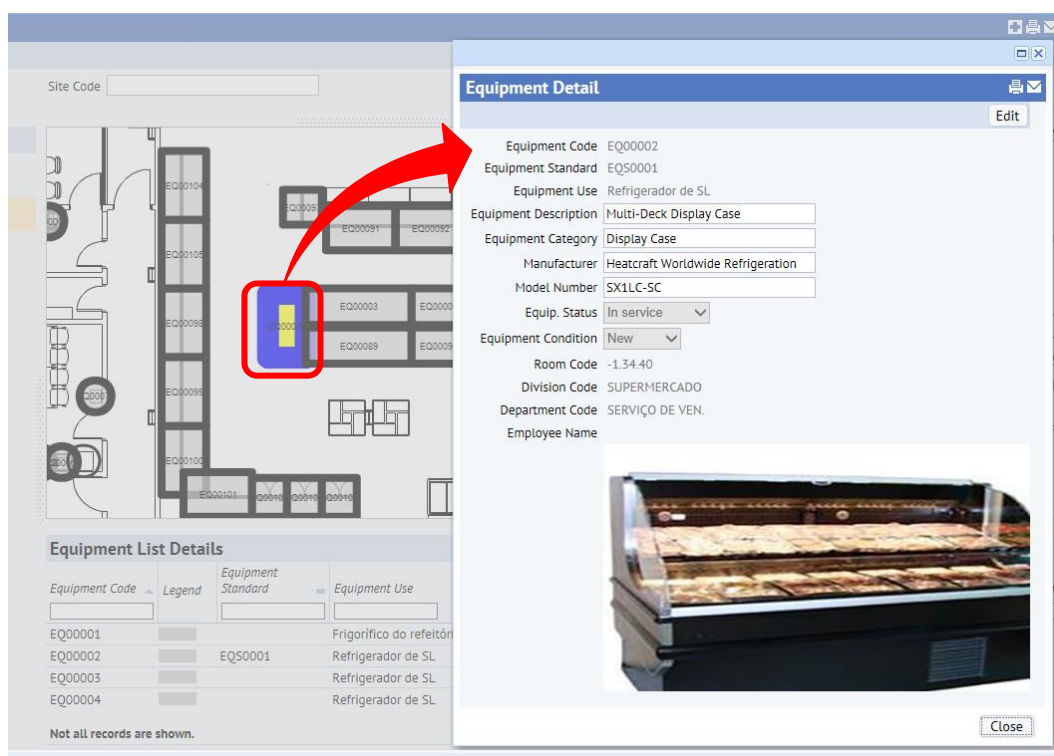


Figura 197 – Seleção do equipamento na planta e a apresentação da sua informação

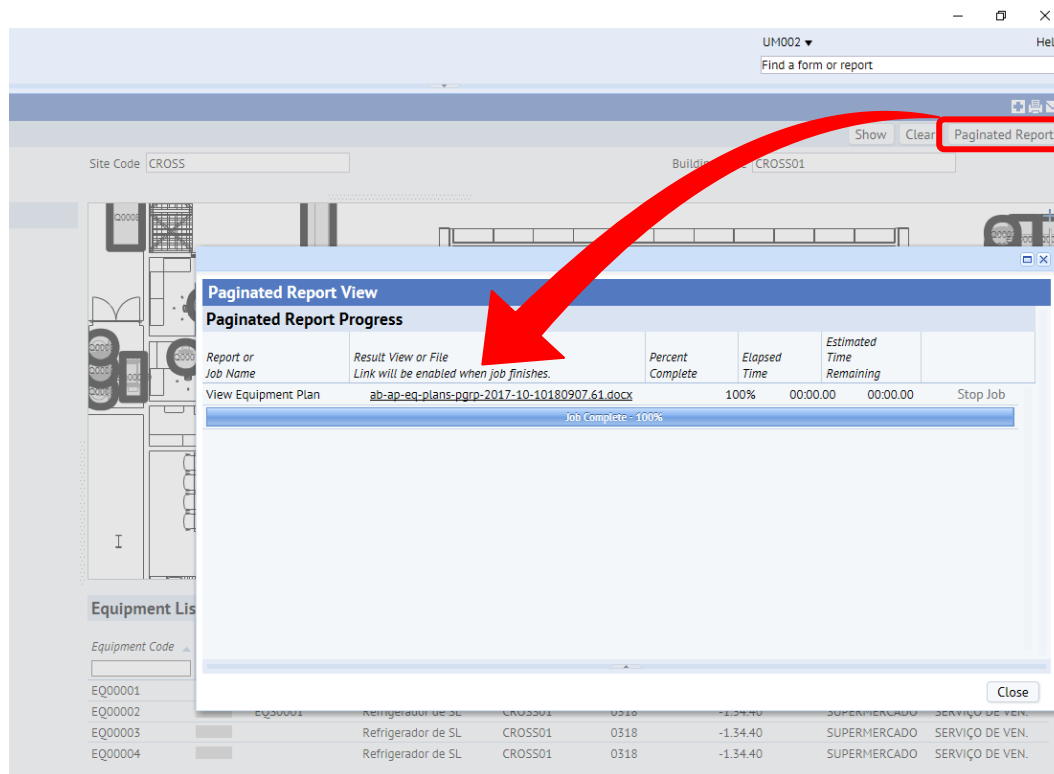


Figura 198 – Exportação das informações dos equipamentos

Relativamente ao acesso à informação sobre o mobiliário, pode recorrer-se a algumas funcionalidades, como a “*View Furniture Standards Book*” e a “*View Room Plan with Tagged Furniture*”, que são muito semelhantes às funcionalidades relacionadas com os equipamentos que foram apresentadas anteriormente, mas para aceder a estas funcionalidades no *Web Central*, deve-se seleccionar os separadores pela seguinte ordem (Figura 176), “*Asset Management*”, “*Asset Portal*” e “*Furniture*”, e dentro deste separador vão aparecer as funcionalidades em questão (Figura 199).

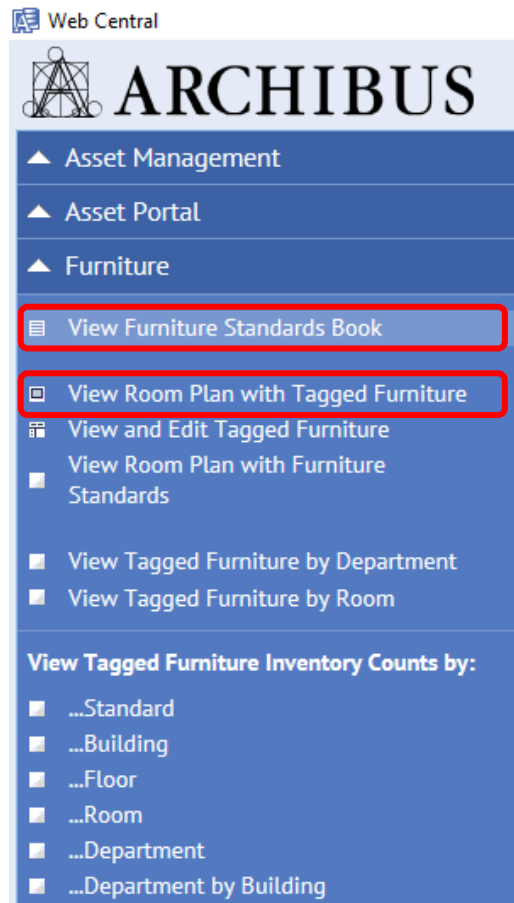


Figura 199 – Funcionalidades presentes no separador “*Furniture*”

A funcionalidade “*View Furniture Standards Book*” permite que seja observada a lista de todos os padrões de mobiliário e realize a sua filtragem (Figura 200) e com isto pode seleccionar-se o padrão de mobiliário que se pretende, surgindo de seguida uma janela com as todas as informações, como está representado na Figura 201

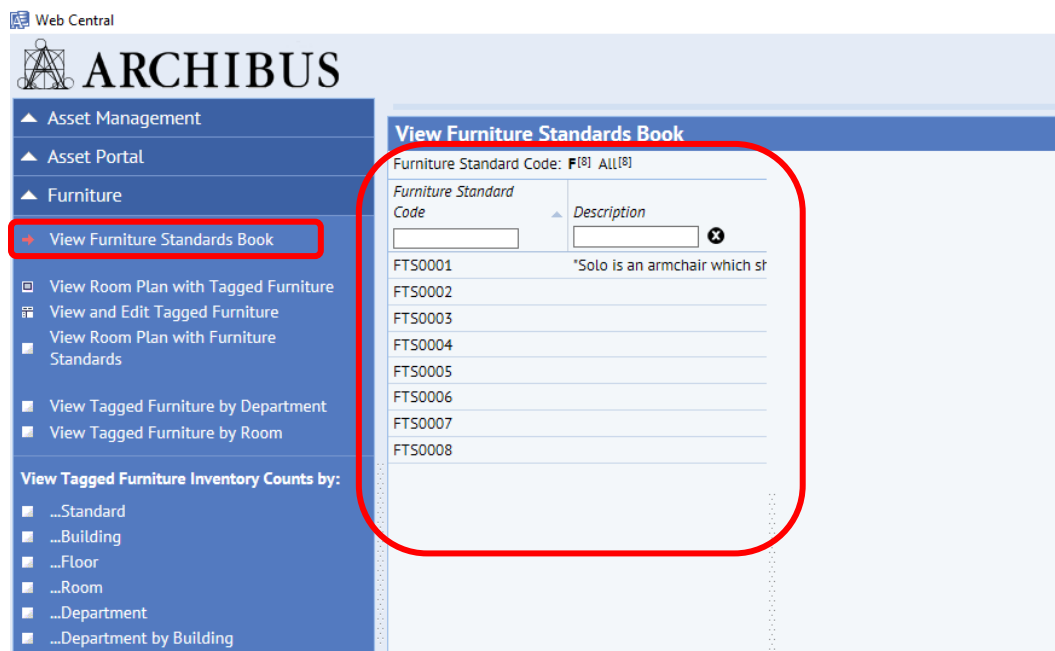


Figura 200 – Separador “*View Furniture Standards Book*” e a lista de padrões de mobiliário

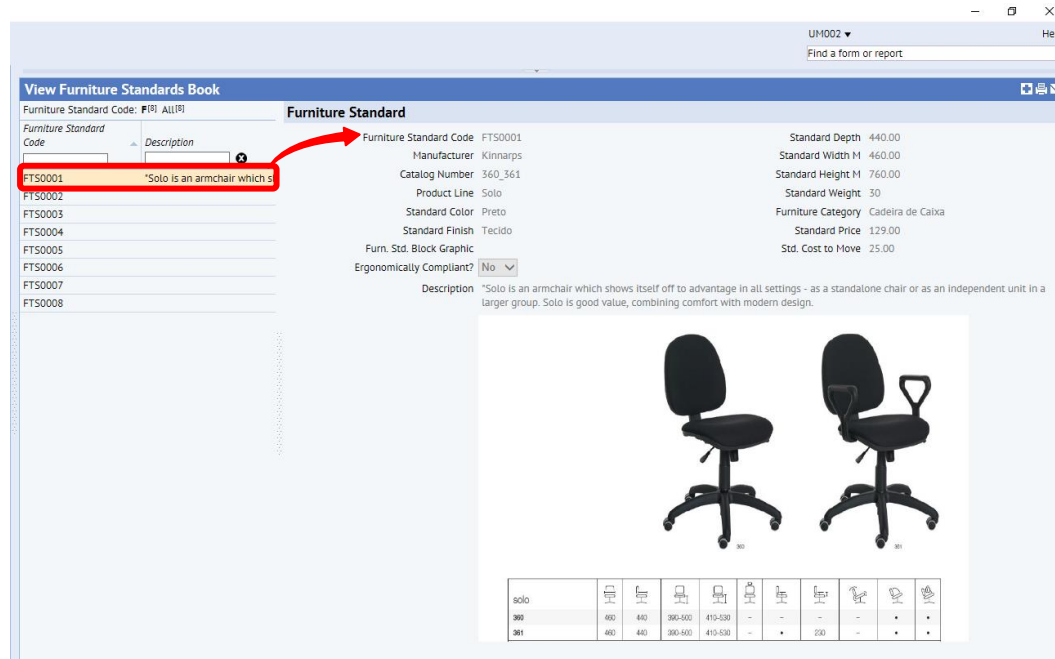


Figura 201 – Seleção de um padrão de mobiliário e a sua informação

A funcionalidade “*View Room Plan with Tagged Furniture*” permite que se observe o mobiliário com o apoio das plantas e para tal, primeiramente, é necessário definir qual o piso a analisar dentro da lista apresentada (Figura 202), após essa seleção, vai abrir-se uma janela

com a planta do mesmo, onde é permitida a seleção da divisão pretendida e assim aparecerá uma lista com todo o mobiliário inserido e com alguma informação (Figura 203).

Assim, como foi realizado nos equipamentos, esta funcionalidade também proporciona uma exportação de informação para formato DOCX, e para isso basta selecionar a opção “*Paginated Report*”.

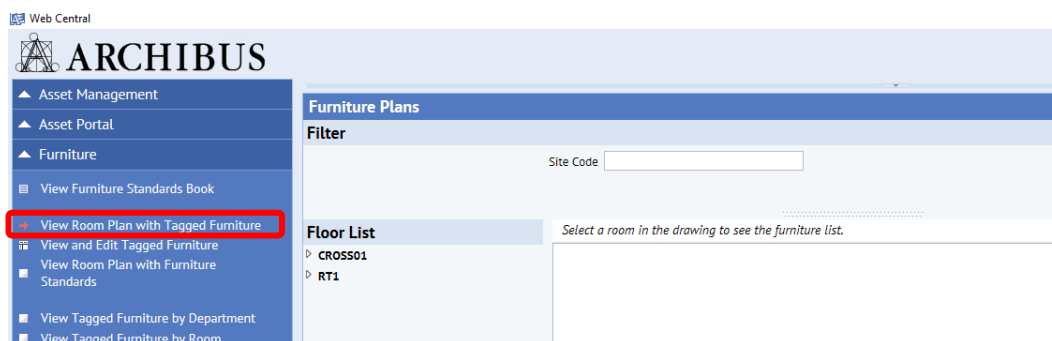


Figura 202 – Separador “*View Room Plan with Tagged Furniture*” e lista dos edifícios/pisos

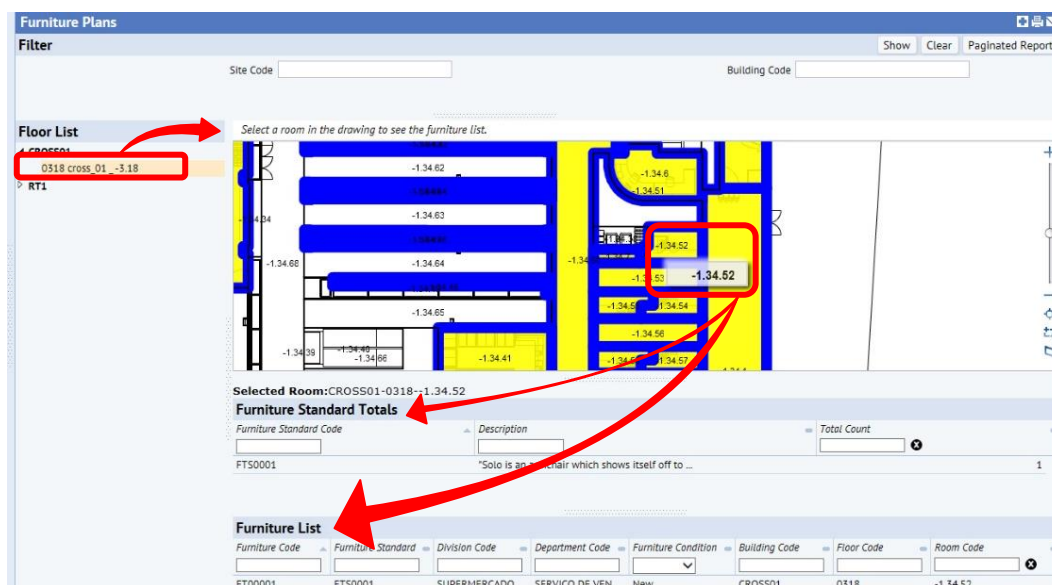


Figura 203 – Representação da planta com uma divisão seleccionada e o seu mobiliário

Contudo, existem outras formas de ter acesso à informação sobre os equipamentos e o mobiliário. Pode recorrer-se à opção “*Asset Manager*” que contém várias funcionalidades relacionadas com a gestão de ativos. Para se aceder a estas funcionalidades no *Web Central*,

deve seleccionar-se os separadores pela seguinte ordem (Figura 204), “*Asset Management*”, “*Asset Management*” e “*Asset Manager*”, e dentro deste separador vão aparecer as funcionalidades em questão (Figura 205).



Figura 204 – Ordem de seleção para alcançar “*Asset Manager*”



Figura 205 – Funcionalidades presentes no separador “*Asset Manager*”

Uma das funcionalidades que contém o separador “*Asset Manager*” é “*Asset Registration Console*”, que permite a adição de novos ativos á base de dados e a análise dos ativos existentes (Figura 206). Relativamente à adição de novos ativos, já tendo sido explicada

anteriormente uma forma de executar essa tarefa, o “*Asset Registration Console*” inclui um separador chamado “*Enter a New Asset*”, e nele existe a possibilidade de adicionar um ou múltiplos ativos (Figura 207), ao selecionar uma destas opções, surge uma janela para introduzir as informações sobre os novos ativos, como está apresentado nas Figura 208 e Figura 209.



Figura 206 – Opção “*Asset Registration Console*” e os seus separadores

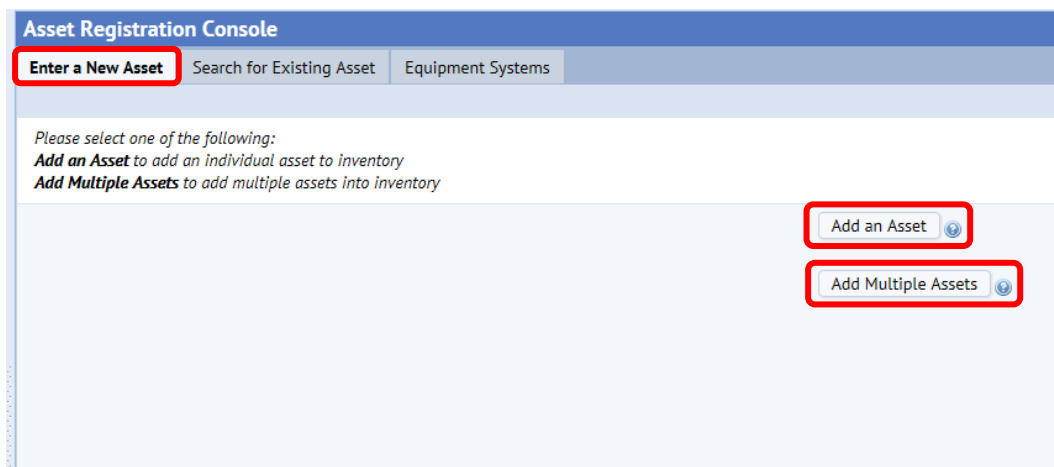


Figura 207 – Separador “*Enter a New Asset*”

Add Asset

Asset Inventory Parameters

Select Asset Type: ☐ Property ☐ Building ☐ Equipment ☒ Furniture

Number of assets to add: Prefix:

Get Last #: Next #:

Next Cancel

Figura 208 – Janela para adicionar um ativo

Add Multiple Assets

Asset Inventory Parameters

Select Asset Type: ☐ Property ☐ Building ☐ Equipment ☒ Furniture

Number of assets to add: Prefix:

Get Last #: Next #:

Generate Assets Cancel

Common Data

Standard

Furniture Standard:

Location

Building Code:
Floor Code:
Room Code:

Ownership

Division Code:
Department Code:
Employee Name:

Furn. Status:

Figura 209 – Janela para adicionar múltiplos ativos

Relativamente à análise de ativos, o “*Asset Registration Console*” também inclui outros dois separadores, nomeadamente “*Search for Existing Asset*” e “*Equipment Systems*”, permitindo o primeiro que se analise todo o tipo de ativos e o segundo somente a análise dos equipamentos.

Ao escolher o separador “*Search for Existing Asset*”, irão abrir-se várias janelas (Figura 210), onde é possível uma filtragem na pesquisa (Figura 211). Após essa filtragem ou seleção do edifício, surge uma lista de equipamentos e mobiliário (Figura 212) que permite a análise e edição da informação relacionada com os ativos. Para isso, pode observar-se pela lista certas informações já inseridas na mesma, como por exemplo, as condições do ativo, se está a ser utilizado, a sua localização, entre outras informações como apresenta a Figura 213, contudo podem também selecionar-se as opções “*Edit*” ou “*Profile*” (Figura 214), que

permitem editar (Figura 215 e Figura 216) e ver as informações dos ativos (Figura 217 e Figura 218)

No “Search for Existing Asset” também é possível exportar a informação para formato DOCX ou XLS (Figura 219). No anexo 3.3 encontra-se um exemplo deste tipo de exportação.

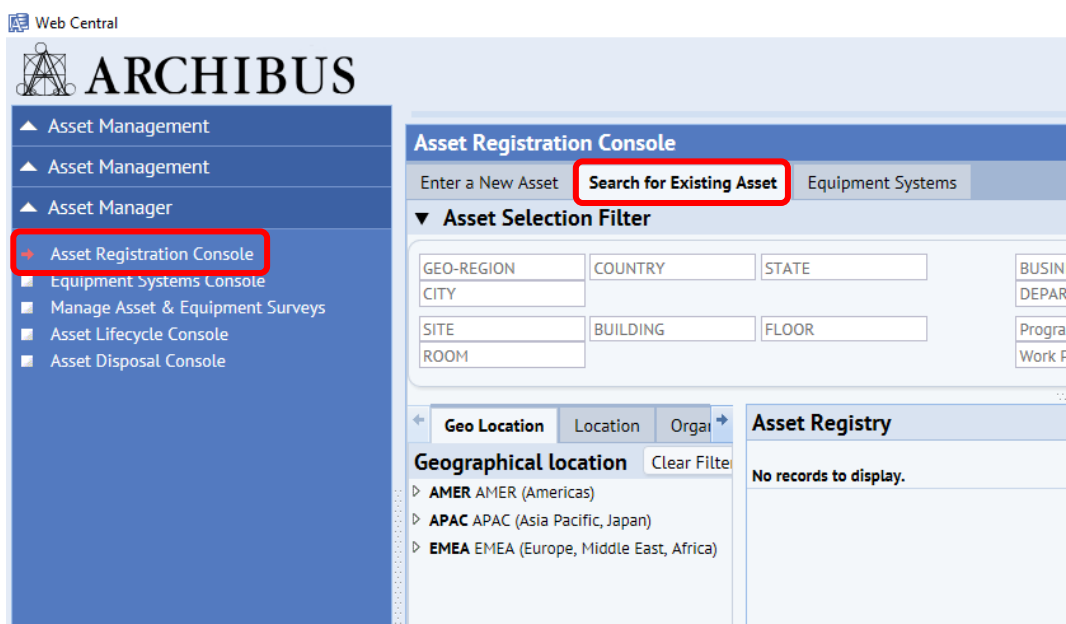


Figura 210 – Separador “Search for Existing Asset”

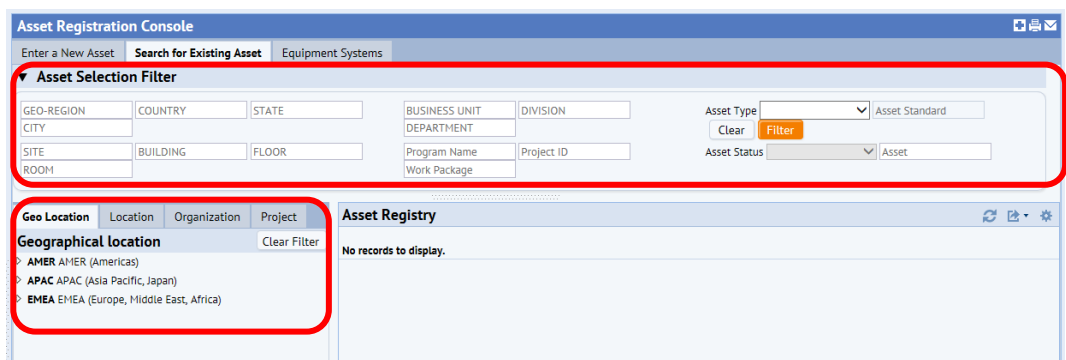


Figura 211 – Filtro de pesquisa do separador “Search for Existing Asset”

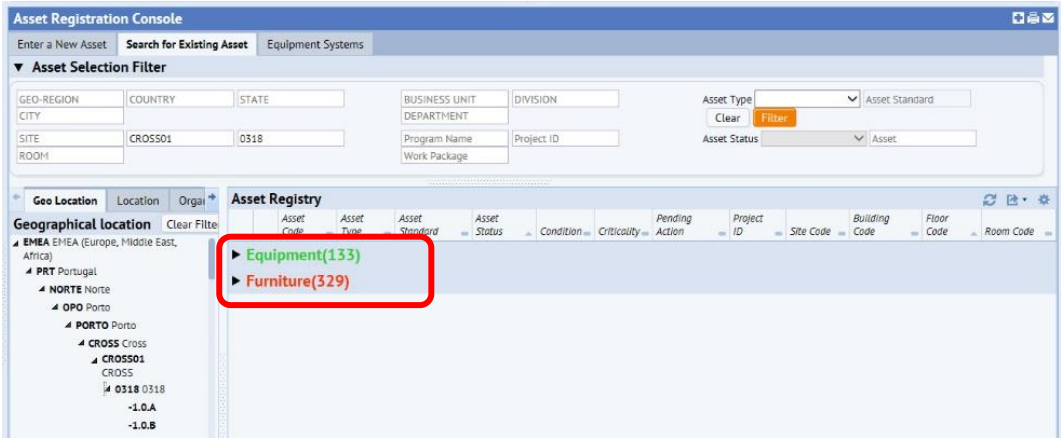


Figura 212 – Lista compilada dos ativos

The screenshot shows the 'Asset Registry' table with the following columns: Asset Code, Asset Type, Asset Standard, Asset Status, Condition, Criticality, Pending Action, Project ID, Site Code, Building Code, Floor, and DOCX. The table lists 13 equipment assets (EQ00104 to EQ001103) and 32 furniture assets (EQ00104 to EQ001103). A red box highlights the table header and the 'DOCX' column.

Asset Code	Asset Type	Asset Standard	Asset Status	Condition	Criticality	Pending Action	Project ID	Site Code	Building Code	Floor	DOCX
EQ00104	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ00105	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ00106	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ00107	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ00108	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ00109	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ00110	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ00111	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ00112	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ00113	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ00114	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ00115	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ00116	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ00118	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ00119	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	
EQ001103	Equipment		In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CROSS01	0318	-1.3	

Figura 213 – Lista de equipamentos e a sua informação

The screenshot shows the 'Asset Registry' table with the following columns: Asset Code, Asset Type, Asset Standard, Asset Status, Condition, Criticality, Pending Action, Project ID, Site Code, Building Code, Floor, and R. The first two rows are highlighted, and the 'Edit' and 'Profile' buttons are visible for the first row.

Asset Code	Asset Type	Asset Standard	Asset Status	Condition	Criticality	Pending Action	Project ID	Site Code	Building Code	Floor	R
EQ00002	Equipment	EQ50001	In service	New	0	N/A	MULTIPLE	CUDELCROSS	CROSS01	0318	--
EQ00003	Equipment		In Repair	New	0	N/A	MULTIPLE	CUDELCROSS	CROSS01	0318	--

Figura 214 – Aceder ao perfil e à edição dos ativos

Asset Registration Console

Enter a New Asset | Search for Existing Asset | Equipment System

Asset Selection Filter

GEO-REGION | COUNTRY | STATE
CITY
SITE | BUILDING | FLOOR
ROOM

Geo Location | Location | Orga | **Asset Registry**

Geographical location Clear Filter

- EMEA EMEA (Europe, Middle East, Africa)
 - BEL Belgium
 - CHE Switzerland
 - DEU Germany
 - DNK Denmark
 - ESP Spain
 - FRA France
 - GBR United Kingdom
 - GRC Greece
 - ITA Italy
 - NGA Nigeria
 - NLD Netherlands
 - POL Poland
 - PRT Portugal
 - NORTE Norte
 - OPO Porto
 - ROU Romania
 - SAU Saudi Arabia
 - ZAF South Africa

Asset Registry

Asset Code	Asset Name
EQ00000	
EQ00001	
EQ00002	
EQ00003	
EQ00004	
EQ00005	
EQ00006	
EQ00007	
EQ00008	
EQ00009	
EQ00010	
EQ00011	
EQ00012	
EQ00013	
EQ00014	
EQ00015	
EQ00016	
EQ00017	
EQ00018	
EQ00019	
EQ00020	
EQ00021	
EQ00022	
EQ00023	
EQ00024	
EQ00025	
EQ00026	
EQ00027	
EQ00028	
EQ00029	
EQ00030	
EQ00031	
EQ00032	
EQ00033	
EQ00034	
EQ00035	
EQ00036	
EQ00037	
EQ00038	
EQ00039	
EQ00040	
EQ00041	
EQ00042	
EQ00043	
EQ00044	
EQ00045	
EQ00046	
EQ00047	
EQ00048	
EQ00049	
EQ00050	
EQ00051	
EQ00052	
EQ00053	
EQ00054	
EQ00055	
EQ00056	
EQ00057	
EQ00058	
EQ00059	
EQ00060	
EQ00061	
EQ00062	
EQ00063	
EQ00064	
EQ00065	
EQ00066	
EQ00067	
EQ00068	
EQ00069	
EQ00070	
EQ00071	
EQ00072	
EQ00073	
EQ00074	
EQ00075	
EQ00076	
EQ00077	
EQ00078	
EQ00079	
EQ00080	
EQ00081	
EQ00082	
EQ00083	
EQ00084	
EQ00085	
EQ00086	
EQ00087	
EQ00088	
EQ00089	
EQ00090	
EQ00091	
EQ00092	
EQ00093	
EQ00094	
EQ00095	
EQ00096	
EQ00097	
EQ00098	
EQ00099	
EQ00100	

Total records: 463

Edit Equipment Code: EQ00002

General | Location & Affiliation | Usage | Costs | Documents | Dates | Telecom | Survey | ERP

Save | Close | Cancel | Delete

Equipment Code: EQ00002 | Classification Code: |
 Equipment Standard: EQ00001 | Subcomponent of Equip.: |
 Manufacturer: Heatcraft | Salvaged? No |
 Model Number: SX1LC-SC | Pending Action: N/A |
 Serial Number: 656528957 | Date Record Created: 11/15/2016 |
 Equip. Status: In service | Time Record Created: 9:41 PM |
 Equipment Condition: New | Date of last status change: |
 Criticality: 0 | Survey Photo: SX1LC-SC.JPG |
 Description: KYSOR/WARREN - Stratus Multi-Deck Display Case - SX1LC-SC |
 Additional Comments: |
 Asset Survey Comments: |

Disposal Information

Date salvaged: | Date Disposed: |
 Date sold: | Disposal Type: N/A |

Close

Figura 215 – Janela “Edit” para equipamento

Asset Registration Console

Enter a New Asset | Search for Existing Asset | Equipment System

Asset Selection Filter

GEO-REGION | COUNTRY | STATE
CITY
SITE | BUILDING | FLOOR
ROOM

Geo Location | Location | Orga | **Asset Registry**

Geographical location Clear Filter

- EMEA EMEA (Europe, Middle East, Africa)
 - BEL Belgium
 - CHE Switzerland
 - DEU Germany
 - DNK Denmark
 - ESP Spain
 - FRA France
 - GBR United Kingdom
 - GRC Greece
 - ITA Italy
 - NGA Nigeria
 - NLD Netherlands
 - POL Poland
 - PRT Portugal
 - NORTE Norte
 - OPO Porto
 - ROU Romania
 - SAU Saudi Arabia
 - ZAF South Africa

Asset Registry

Asset Code	Asset Name
FT00000	
FT00001	
FT00002	
FT00003	
FT00004	
FT00005	
FT00006	
FT00007	
FT00008	
FT00009	
FT00010	
FT00011	
FT00012	
FT00013	
FT00014	
FT00015	
FT00016	
FT00017	
FT00018	
FT00019	
FT00020	
FT00021	
FT00022	
FT00023	
FT00024	
FT00025	
FT00026	
FT00027	
FT00028	
FT00029	
FT00030	
FT00031	
FT00032	
FT00033	
FT00034	
FT00035	
FT00036	
FT00037	
FT00038	
FT00039	
FT00040	
FT00041	
FT00042	
FT00043	
FT00044	
FT00045	
FT00046	
FT00047	
FT00048	
FT00049	
FT00050	
FT00051	
FT00052	
FT00053	
FT00054	
FT00055	
FT00056	
FT00057	
FT00058	
FT00059	
FT00060	
FT00061	
FT00062	
FT00063	
FT00064	
FT00065	
FT00066	
FT00067	
FT00068	
FT00069	
FT00070	
FT00071	
FT00072	
FT00073	
FT00074	
FT00075	
FT00076	
FT00077	
FT00078	
FT00079	
FT00080	
FT00081	
FT00082	
FT00083	
FT00084	
FT00085	
FT00086	
FT00087	
FT00088	
FT00089	
FT00090	
FT00091	
FT00092	
FT00093	
FT00094	
FT00095	
FT00096	
FT00097	
FT00098	
FT00099	
FT00100	

Total records: 463

Edit Furniture Code: FT00001

General | Location | Costs

Save | Cancel | Close | Delete

Furniture Code: FT00001 | Serial Number: 56230853 |
 Furniture Standard: FT00001 | Delivery Date: 7/27/2016 |
 Furniture Use: Cadeira da Caixa 1 | Return Date: |
 Criticality: 0 | Pending Action: N/A |
 Furniture Condition: New | Last Survey Update From: |
 Furn. Status: In Use |

Disposal Information

Date Disposed: | Disposal Comments: |
 Disposal type: N/A |

Close

Figura 216 – Janela “Edit” para mobiliário

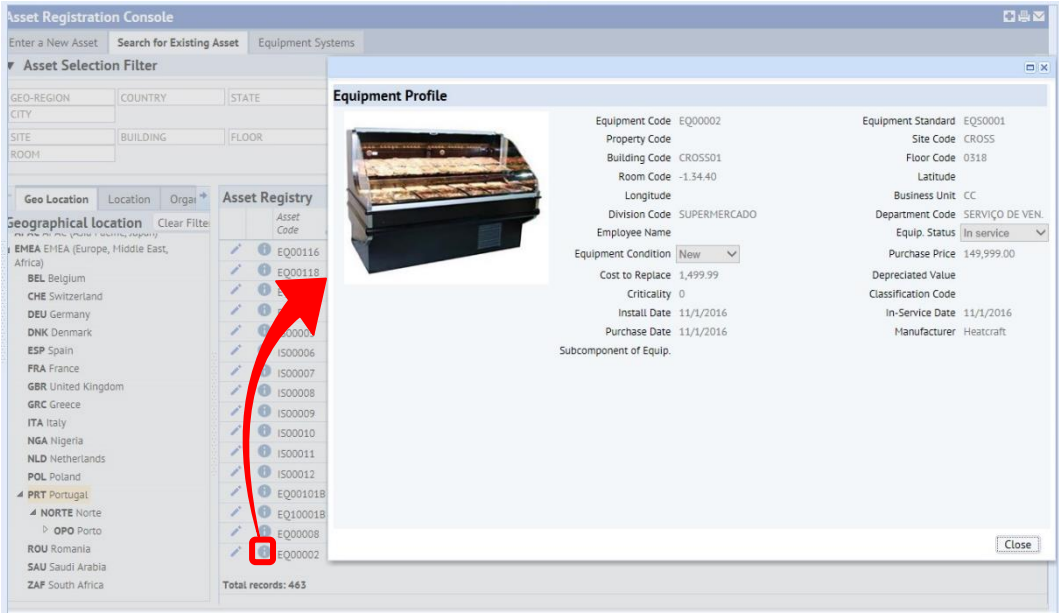


Figura 217 – Janela “Profile” para equipamento

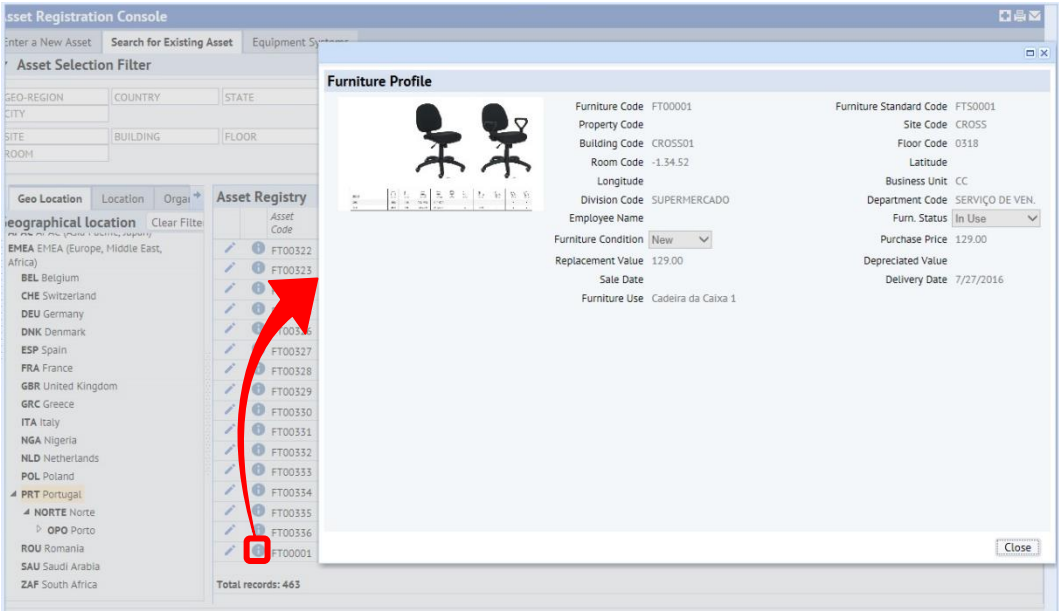


Figura 218 – Janela “Profile” para mobiliário

The screenshot shows a table of equipment data. The table has columns: Standard, Asset Status, Condition, Criticality, Pending Action, Project ID, Site Code, Building Code, Floor, and a column for export options. The export options column contains 'DOCX' and 'XLS' buttons. A red box highlights these buttons.

Standard	Asset Status	Condition	Criticality	Pending Action	Project ID	Site Code	Building Code	Floor	DOCX XLS
	In service	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	
	In service	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.2
	In service	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.2
	In service	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.2

Figura 219 – Exportar informação para DOCX e XLS

Relativamente ao separador “*Equipment Systems*”, pode aceder-se ao mesmo de outra forma (sem ser a partir da opção “*Asset Registration Console*”), utilizando o separador “*Equipment Systems Console*”, que se encontra nas funcionalidades presentes no “*Asset Manager*” (Figura 205). Ao seleccionar o separador “*Equipment Systems Console*” vão aparecer várias janelas que proporcionam uma filtragem na pesquisa e apresentam uma listagem de equipamentos (Figura 220). Quando se selecciona o equipamento pretendido, surge toda a informação do mesmo, tanto a nível de planta como de conteúdo (Figura 221). Para além disso, também contém certas funcionalidades, como editar o equipamento (Figura 222) e criar várias ações para o mesmo (Figura 223).

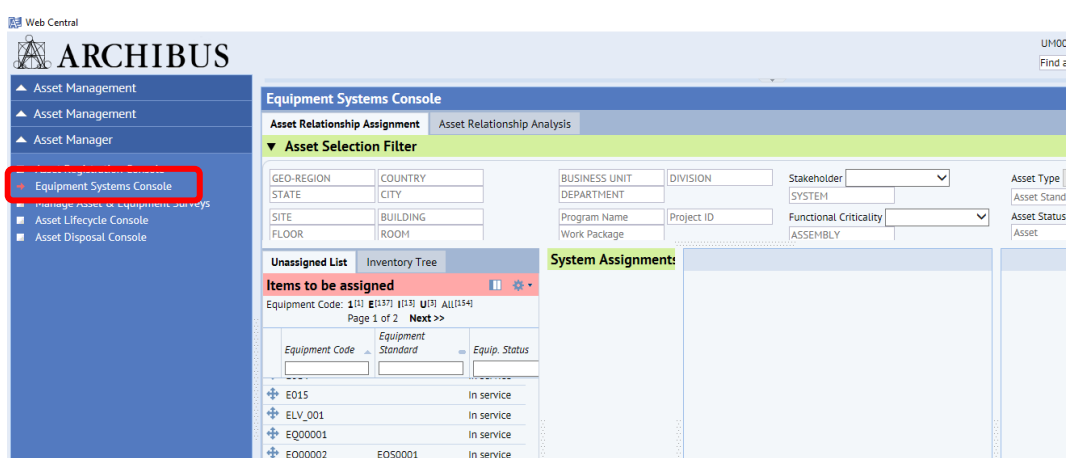


Figura 220 – Separador “*Equipment Systems Console*”

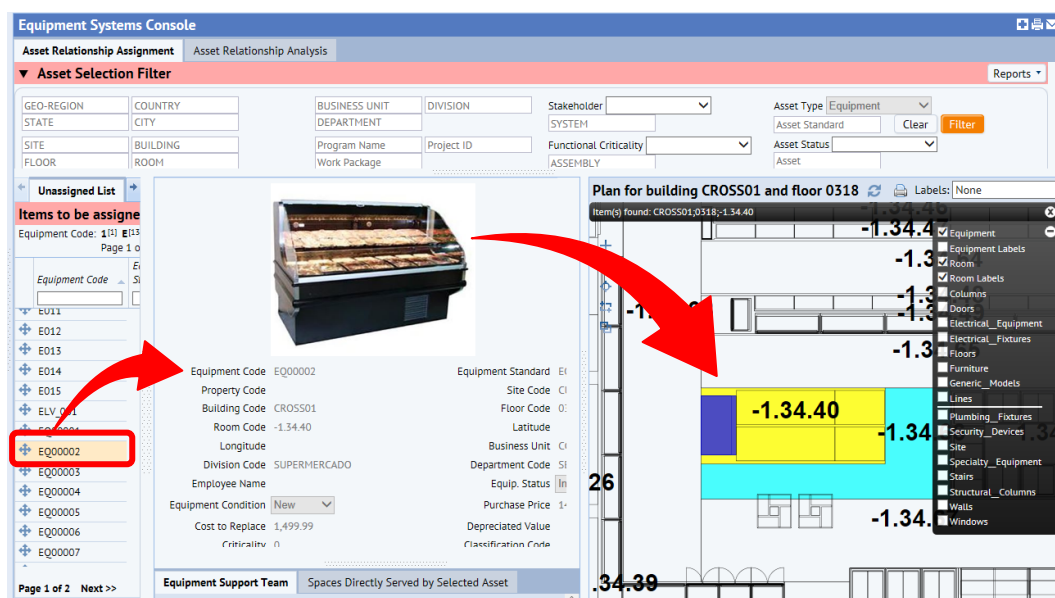


Figura 221 – Seleção do equipamento e a sua informação

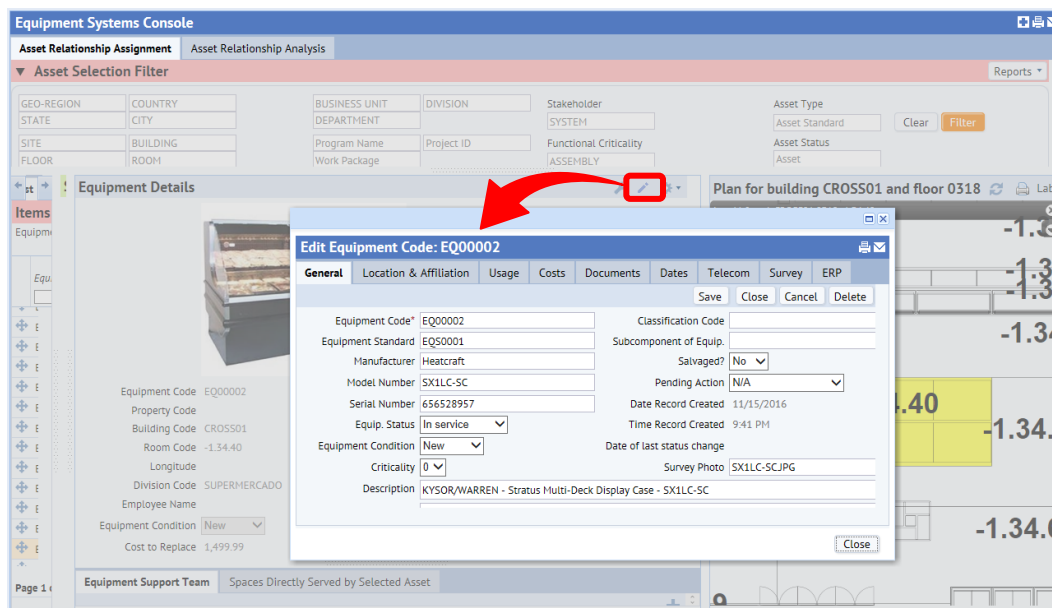


Figura 222 – Editar a informação do equipamento

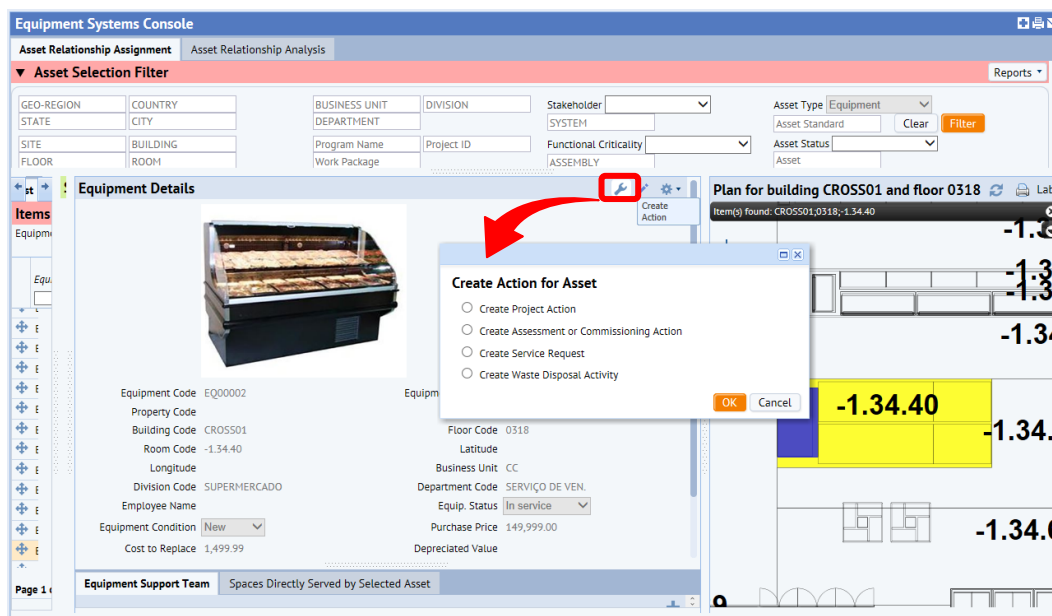


Figura 223 – Criar ações para o equipamento

3.7.6.4 Gestão de operações utilizando o ArchiBUS

No ArchiBUS existem diversas funcionalidades relacionadas com a gestão de operação de edifícios, porém só serão apresentadas algumas dessas funcionalidades. Assim como foi

realizado na gestão de ativos, por motivos logísticos será apresentado somente uma forma de gestão operação de edifícios através da *Web Central*.

Uma das funcionalidades relacionadas com a operação de edifícios trata-se da funcionalidade “*Report Problem*”, que permite comunicar problemas à equipa técnica respetivos aos equipamentos, e para tal é necessário que se selecionem as opções no *Web Central* pela seguinte ordem, “*Building Operations*”, “*On Demand Work*” e “*Client*” (Figura 224). Dentro da última opção existem três separadores (Figura 225), dos é necessário escolher “*Report Problem*”.



Figura 224 – Ordem de seleção para alcançar “*Client*”



Figura 225 – Funcionalidades apresentadas no separador “*Client*”

Após selecionar a opção “*Report Problem*”, aparecerá uma janela para introduzir a informação e as características do problema a comunicar (Figura 226).

Web Central

ARCHIBUS

- ▲ Building Operations
- ▲ On Demand Work
- ▲ Client
- Building Operations Console
- Report Problem**
- View Maintenance Service Requests

Report Problem

Requestor

Requested By*

Requestor Phone

Location

☒ Use your assigned workspace location

Location*

Building is required. Enter floor and room number to help us process your request.

Describe the location

Enter the location specifically enough that maintenance can find it, such as "Pr...

Figura 226 – Opção “*Report Problem*”

De modo a explicar a janela “*Report Problem*” e o seu formulário (Figura 227), serão realizadas cinco fases: solicitante, local, equipamento, problema e descrição. Nestas fases serão explicadas (com um exemplo) as suas funções, a informação necessária de introduzir e como proceder à sua execução.

Figura 227 – Formulário na opção “Report Problem”

Solicitante – Esta fase contém dois campos de preenchimento, “Requested By*” e “Requestor Phone” (Figura 228), aqui o utilizador introduz o código do funcionário que fez o pedido (mesmo sendo o próprio), para isso, em “Requested By*” o utilizador pode introduzir diretamente ou seleccionar na lista o funcionário em causa (caso não saiba o seu código) (Figura 229). Após a seleção ser efetuada, serão preenchidos automaticamente ambos os campos, como está representado na Figura 230.

Figura 228 – Campos de preenchimento relativamente ao solicitante

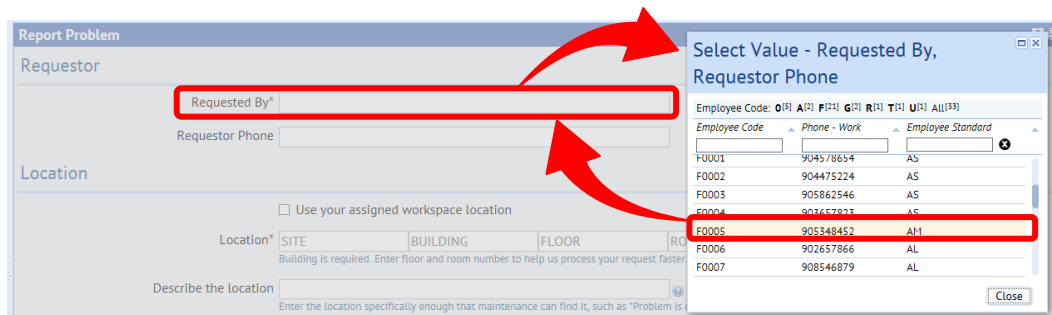


Figura 229 – Selecionar na lista de funcionários o solicitante

The image shows the 'Requestor' section of the form. The 'Requested By*' field is filled with 'F0005' and the 'Requestor Phone' field is filled with '905348452'.

Figura 230 – Exemplo dos campos preenchidos com os dados do solicitante

Local – Esta fase contém dois campos de preenchimento e um de seleção, “*Location**”, “*Describe the location*” e a opção “*Use your assigned workspace location*” respetivamente (Figura 231). Neste setor, o utilizador introduz o código da divisória e um posicionamento mais pormenorizado. Para isso, de modo a realizar um preenchimento automático, o utilizador pode selecionar a opção “*Use your assigned workspace location*”, caso o equipamento em questão e o solicitante se encontrem associados à mesma divisória (Figura 232), caso contrário, no campo “*Location**” o utilizador tem a possibilidade de selecionar/introduzir a divisória onde se encontra o equipamento (Figura 233). Após a seleção da divisória surge a opção “*Drawing*” que permite ver planta com a localização destacada (Figura 234). Relativamente ao campo “*Describe the location*” o utilizador pode fornecer mais detalhes sobre a localização do equipamento de forma a facilitar a identificação do mesmo. Na Figura 235 é apresentado um exemplo com campos completamente preenchidos.

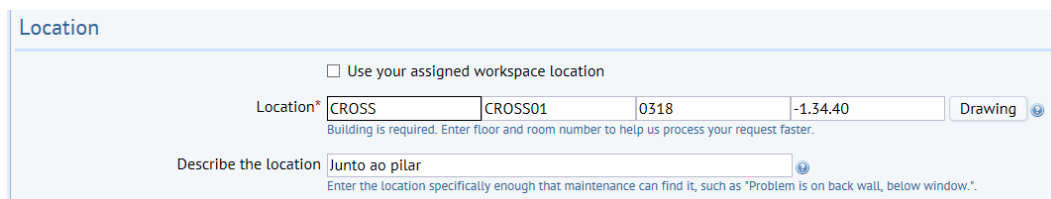


Figura 235 – Exemplo dos campos preenchidos com os dados da localização

Equipamento – Esta fase contém um campo de preenchimento, nomeadamente, “*Equipment Code*” e duas opções, “*Review Warranty Details*” e “*List Request for Equipment*” (Figura 236). Aqui o utilizador introduz o código do equipamento que contém o problema e consegue ter acesso a certas informações relacionadas com o equipamento em questão, tais como os detalhes da garantia e a lista de pedidos realizados anteriormente. Para tal, o utilizador pode realizar este processo de forma idêntica aos processos anteriores, introduz ou seleciona o código do equipamento no campo “*Equipment Code*” (Figura 237) e, após a sua seleção, aparecem automaticamente as informações sobre a garantia e a sua validade (Figura 238), tendo sido estas informações inseridas previamente no equipamento (Figura 170). Ao ser selecionada a opção “*Review Warranty Details*”, surge uma janela com mais detalhes da garantia associada ao equipamento, tais como, o código de garantia, o contacto, o nome do fornecedor, data de vencimento e a descrição (Figura 239), já a opção “*List Request for Equipment*” e ao selecioná-la surge outra janela com o histórico do equipamento relativamente aos problemas comunicados (Figura 240), onde é possível ver com maior detalhe os pedidos anteriores (Figura 241). Na Figura 242 é apresentado um exemplo com campos completamente preenchidos.

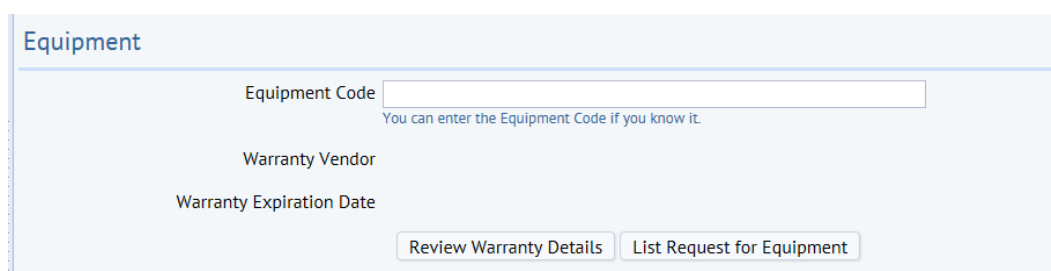


Figura 236 – Campos de preenchimento relativamente ao equipamento

Report Problem

Requestor

Requested By*

Requestor Phone

Location

Location*

Describe the location

Equipment

Equipment Code

You can enter the Equipment Code if you know it.

Select Value - Equipment

Equipment Code: E[5] All[5]

Equipment Code	Building Code	Floor Code	Room Code	Equipment Standard	Warranty Code
EQ00002	CROSS01	0318	-1.34.40	EQS0001	H00001
EQ00003	CROSS01	0318	-1.34.40		H00001
EQ00004	CROSS01	0318	-1.34.40		H00001
EQ00089	CROSS01	0318	-1.34.40		
EQ00090	CROSS01	0318	-1.34.40		

Close Add New

Figura 237 – Introdução através da lista de equipamentos

Equipment

Equipment Code EQ00002

You can enter the Equipment Code if you know it.

Warranty Vendor Heatcraft Worldwide Refrigeratio

Warranty Expiration Date 11/17/2026

Review Warranty Details List Request for Equipment

Figura 238 – Preenchimento automático das informações da garantia

Describe the location Junto ao pilar

Enter the location specifically enough that maintenance

Equipment

Equipment Code EQ00002

You can enter the Equipment Code if you know it.

Warranty Vendor Heatcraft Worldwide Refrigeratio

Warranty Expiration Date 11/17/2026

Review Warranty Details List Request for Equipment

Warranty Details

Warranty Code: H00001

Contact Info: 000-256-688

Warranty Vendor: Heatcraft Worldwide Refrigeratio

Expiration Date: 11/17/2026

Description: Standard Warranty

Figura 239 – Opção “Review Warranty Details” e a sua janela

Location

Describe the location

Equipment

Equipment Code

Warranty Vendor Heatcraft Worldwide Refrigeratio

Warranty Expiration Date 11/17/2026

Review Warranty Details List Request for Equipment

Work Requests

Work Request Code	Problem Type	Work Description	Requested by	Work Request Status	Date Work Requested
2	ARREFECIMENTO/CABOS Elétrico		UM58694	Assigned to Work Order	24-11-2016
1	ARREFECIMENTO/CABOS	Arca não arrefece, cabos danificados	G0001	Issued and In Process	16-11-2016

Close

Figura 240 – Opção “List Request for Equipment” e a sua janela

Details	2 ARREFECIMENTO CABOS	Eletrico	UM58694	Assigned to Work Order
Details	1 ARREFECIMENTO CABOS	Arca não arrefece, cabos danificados	G0001	Issued and In Process

Request Information

Work Request Code: 2
 Requested by: UM58694
 Assigned to Work Order: 2
 Work Request Status: Assigned to Work Order

Work Location

Site Code: CROSS
 Floor Code: 0318
 Building Code: CROSS01
 Room Code: -1.34.40
 Problem Location:

Equipment

Equipment Code: EQ00002

Problem

Problem Type: ARREFECIMENTO|CABOS
 Work Description: Eletrico

Progress

Date Work Requested: 11/24/2016
 Date to Perform: 11/24/2016
 Date of Est. Completion:
 Date Work Completed:
 Completed by:

Close

Figura 241 – Detalhes dos pedidos anteriores

Equipment

Equipment Code: EQ00002
You can enter the Equipment Code if you know it.

Warranty Vendor: Heatcraft Worldwide Refrigeratio

Warranty Expiration Date: 11/17/2026

Review Warranty Details List Request for Equipment

Figura 242 - Exemplo dos campos preenchidos com os dados do equipamento

Problema – Esta fase contém dois campos de preenchimento inseridos na seção “*Type of Problem*” e uma opção “*View All Problem Types*” (Figura 243). O objetivo desta fase é a introdução de informação sobre o problema a comunicar e para se efetuar inicia-se com os campos de preenchimento “*Type of Problem*”, onde o utilizador tem a possibilidade de seleccionar um problema que já tenha sido introduzido noutra ocasião (Figura 244) ou, no caso de ser um novo tipo de problema, seleccionar a opção “*View All Problem Types*” que apresenta uma janela que contém a opção “*Add New*” (Figura 245). Ao seleccionar esta opção, surge de imediato a janela “*Add New Problem Type*” que contém duas opções relativamente ao nível do problema, nomeadamente, “*First Tier*” (primeiro nível) e “*Second Tier*”

(segundo nível), na seleção da primeira a janela apresentará dois campos de preenchimento, o “Problem Type Code*” onde o utilizador introduz o código do problema e “Problem Type Description” onde descreve o problema (Figura 246). Na seleção da segunda, a janela apresentará três campos de preenchimento onde a única diferença é o acréscimo do campo “First Tier*”, que permite que o utilizador associe o segundo nível a um problema de primeiro nível (Figura 248) e, aquando finalizada a adição do problema, este já se encontra disponível na lista para poder ser selecionado. Na Figura 250 é apresentado um exemplo com campos completamente preenchidos.

The screenshot shows a form titled "Problem". It has a section labeled "Type of Problem" with two empty dropdown menus. Below the dropdowns is a button labeled "View All Problem Types". At the bottom, there is a small text note: "The more precisely you specify your problem, the better we can route it to people who can help."

Figura 243 – Campos de preenchimento relativamente ao problema

The screenshot shows the "Problem" form with the "Type of Problem" dropdown menu open. The dropdown list contains the following items: ARREFECIMENTO, PREVENTIVE MAINT, RES. CLEANUP, RES. SETUP, and S/CORRENTE. Below the dropdown, the same text note from Figure 243 is visible: "The more precisely you specify your problem, the better we can route it to people who can help."

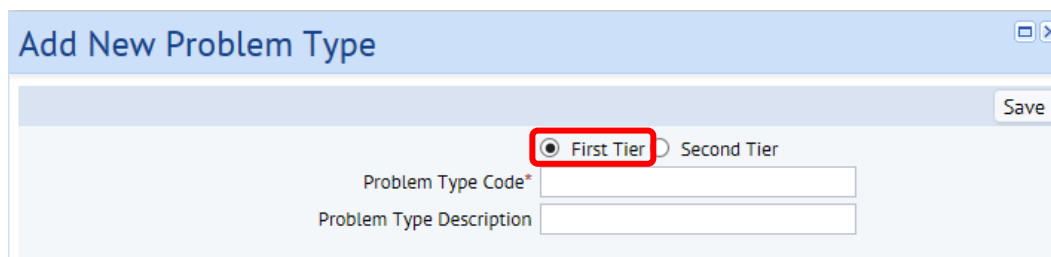
Figura 244 – Introdução através da lista de problemas

The screenshot shows a dialog box titled "Select Value - Problem Type". It has a table with two columns: "Problem Type Code" and "Problem Type Description". The table contains the following data:

Problem Type Code	Problem Type Description
ARREFECIMENTO	Arrefecimento incorrecto
ARREFECIMENTO/CABOS	Cabo danificado
PREVENTIVE MAINT	Preventive Maintenance
RES. CLEANUP	Reservation Cleanup
RES. SETUP	Reservation Setup
S/CORRENTE	Não funciona

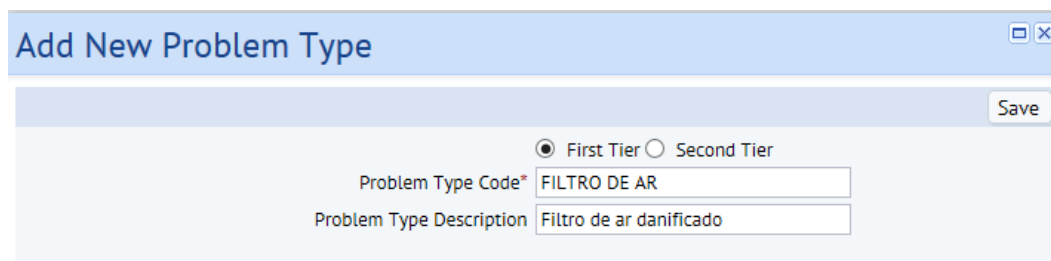
At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Close" and "Add New". A red arrow points from the "View All Problem Types" button in the background form to the "Add New" button in the dialog. The "Add New" button is highlighted with a red box.

Figura 245 – Janela originada pelo “View All Problem Types” e opção “Add New”



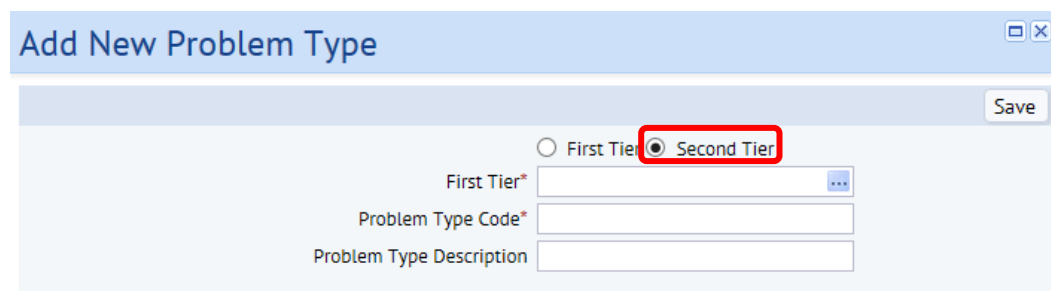
The screenshot shows a web application window titled "Add New Problem Type". At the top right are window control icons. Below the title bar is a "Save" button. The main content area contains two radio buttons: "First Tier" (which is selected and highlighted with a red rectangle) and "Second Tier". Below these are two text input fields: "Problem Type Code*" and "Problem Type Description".

Figura 246 – Seleção “*First Tier*” na janela “*Add New Problem Type*”



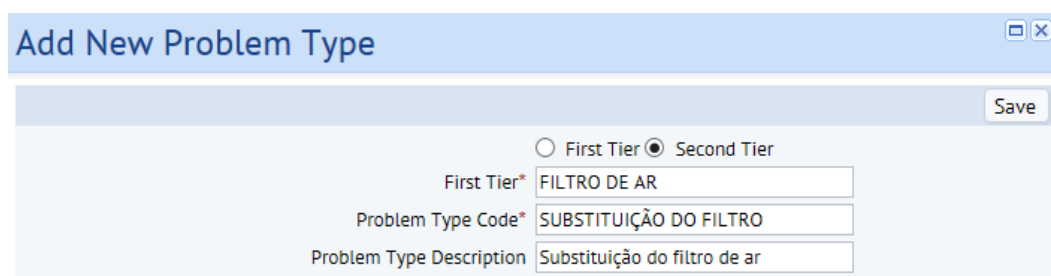
This screenshot shows the same "Add New Problem Type" window. The "First Tier" radio button is selected. The "Problem Type Code*" field now contains the text "FILTRO DE AR", and the "Problem Type Description" field contains "Filtro de ar danificado". The "Save" button remains at the top right.

Figura 247 – Exemplo de um “*First Tier*”



The screenshot shows the "Add New Problem Type" window with the "Second Tier" radio button selected and highlighted with a red rectangle. A new "First Tier*" text input field has appeared above the "Problem Type Code*" field. The "Problem Type Code*" and "Problem Type Description" fields are currently empty.

Figura 248 – Seleção “*Second Tier*” na janela “*Add New Problem Type*”



This screenshot shows the "Add New Problem Type" window with "Second Tier" selected. The "First Tier*" field contains "FILTRO DE AR". The "Problem Type Code*" field contains "SUBSTITUIÇÃO DO FILTRO", and the "Problem Type Description" field contains "Substituição do filtro de ar". The "Save" button is at the top right.

Figura 249 – Exemplo de um “*Second Tier*”

The screenshot shows a form titled "Problem". It contains two dropdown menus. The first, labeled "Type of Problem", has "FILTRO DE AR" selected. The second, labeled "SUBSTITUIÇÃO DO F", has "SUBSTITUIÇÃO DO F" selected. Below these is a button labeled "View All Problem Types". At the bottom, there is a small blue text note: "The more precisely you specify your problem, the better we can route it to people who can help."

Figura 250 – Exemplo dos campos preenchidos com os dados do problema

Descrição – Esta fase contém um campo de preenchimento intitulado “*Description**” e um setor “*Priority**” com cinco opções (Figura 251). Esta é mais uma fase de introdução de informação sobre o problema e deste modo, no campo “*Description**” o utilizador deve realizar uma descrição mais detalhada sobre o mesmo ou pode seleccionar uma descrição já existente utilizando a opção “*Select Description*”, que ao ser seleccionada abre uma janela que contém uma lista com várias descrições de problemas já ocorridos e permitindo também que o utilizador adicione uma nova descrição através da opção “*Add New*” (Figura 252). Quando esta é seleccionada aparece outra janela que inclui dois campos para preencher, “*Problem Desc. Code**” e “*Problem Description*”. No primeiro, o utilizador deve introduzir um código para a descrição e no segundo, deve descrever o problema detalhadamente (Figura 253). Após a seleção da descrição, o utilizador deve seleccionar a prioridade do pedido na opção “*Priority**” (Figura 254).

The screenshot shows a form titled "Description". It features a text area labeled "Description*" with a vertical scrollbar. Below the text area is a button labeled "Select Description". Underneath the button is a section labeled "Priority*" with five radio button options: "Urgent" (which is selected), "1 day", "1 week", "1 month", and "No urgency".

Figura 251 – Campos de preenchimento relativamente à descrição do problema

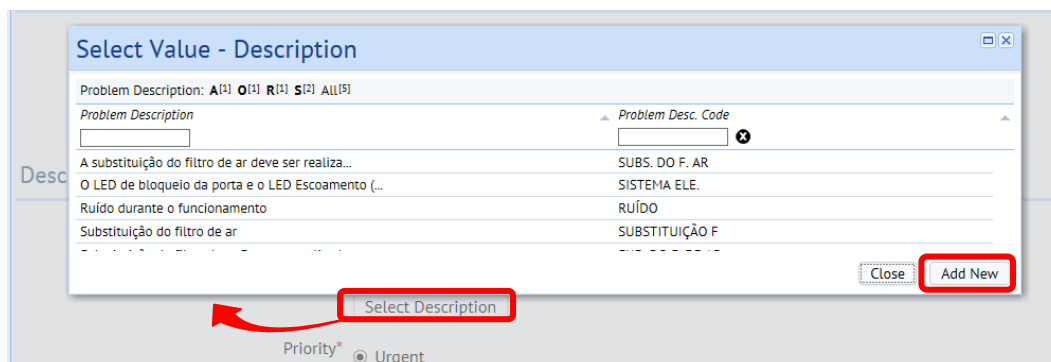


Figura 252 – Janela originada pelo “*Select Description*” e opção “*Add New*”

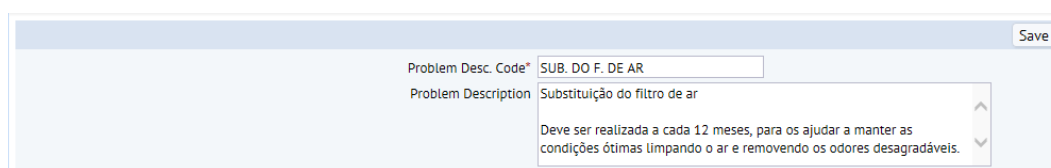


Figura 253 – Exemplo de uma descrição de um problema

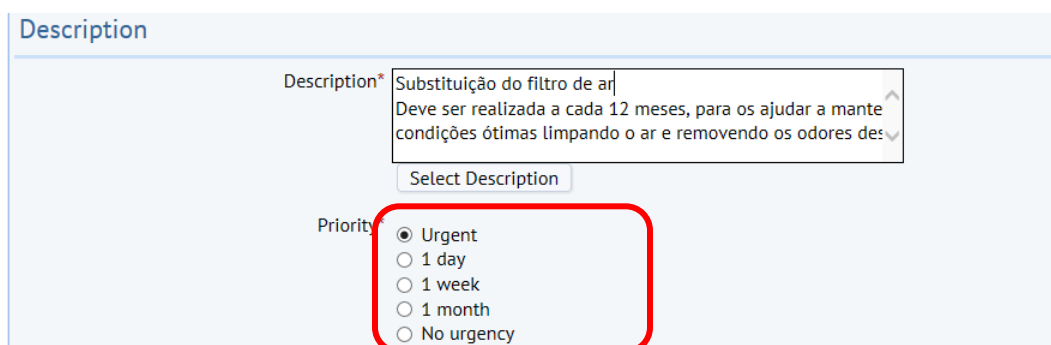


Figura 254 – Seleção da prioridade do problema

No final deste formulário, mais especificamente no “Workflow”, encontra-se a identificação do supervisor que irá receber o pedido e aprová-lo de modo a dar seguimento ao mesmo (Figura 255). No anexo 4 encontra-se um procedimento (tabela 9) tipo do tratamento das solicitações.

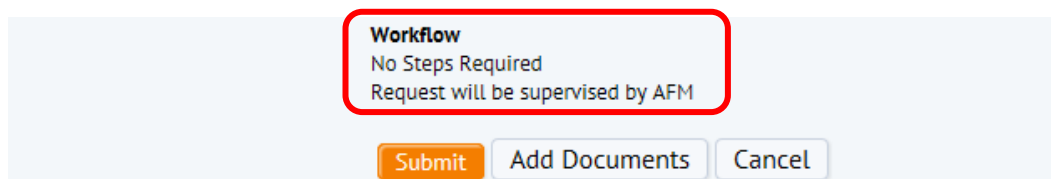


Figura 255 – Seleção da prioridade do problema

Para finalizar a solicitação, deve seleccionar-se a opção “*Submit*” (Figura 256), contudo, antes de se submeter o pedido, existe a possibilidade de adicionar documentação em vários formatos (Figura 257), como por exemplo ficheiros em PDF, JPG ou mesmo XLS.

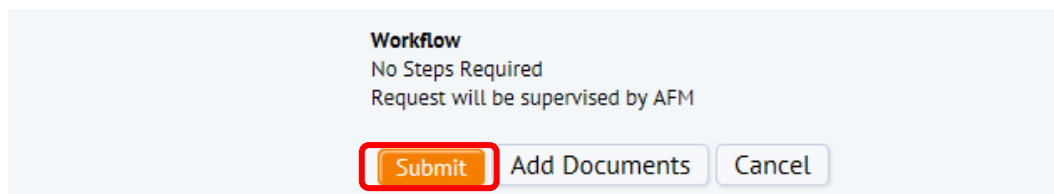


Figura 256 – Submeter a solicitação

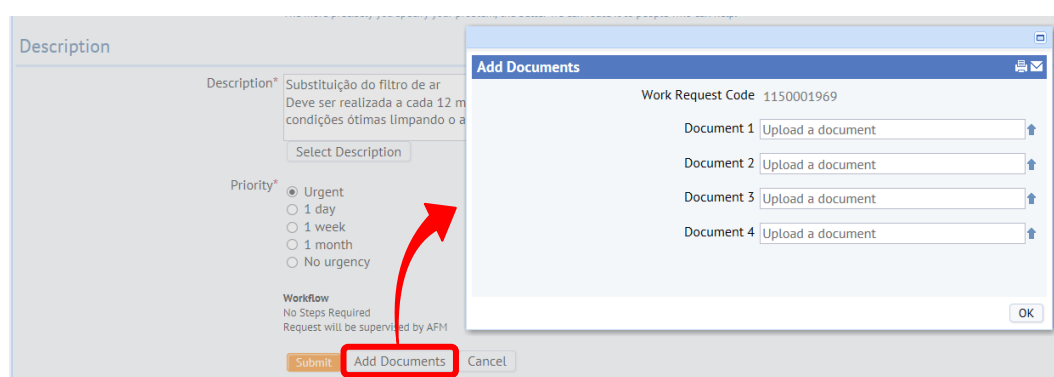


Figura 257 – Adicionar documentação à solicitação

Tal como se tem comprovado, o interface do ArchiBUS é bastante semelhante em todas as suas funcionalidades, o que pode provocar dúvidas acerca das opções seleccionadas, porém como é também um *software* bastante descritivo, ao percorrer e seleccionar os filtros desejados, consegue chegar-se ao objetivo final. Devido ao que foi dito anteriormente, optou-se por não aprofundar as próximas funções. Assim sendo, apresentam-se as restantes funcionalidades, entre as quais “*Business Process Owner – Maintenance*” e para chegar a esta é necessário seguir a ordem apresentada na Figura 258. Aqui, é possível definir vários elementos necessários para realizar a gestão de operação (Figura 259), tais como operários, equipas de trabalho, fornecedores, peças e armazenamento.

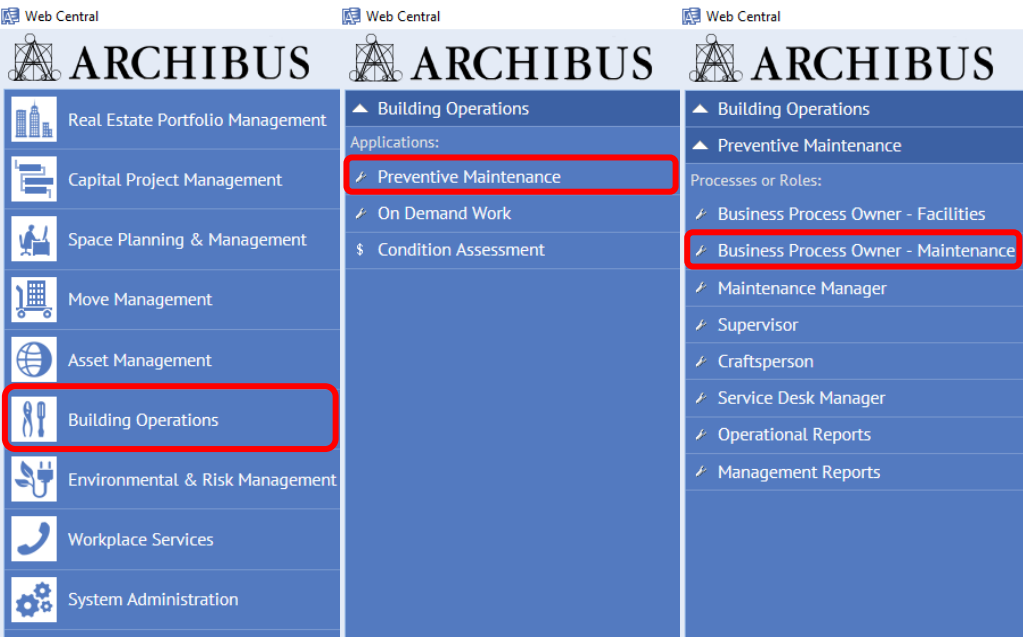


Figura 258 – Ordem de seleção para alcançar “*Business Process Owner – Maintenance*”

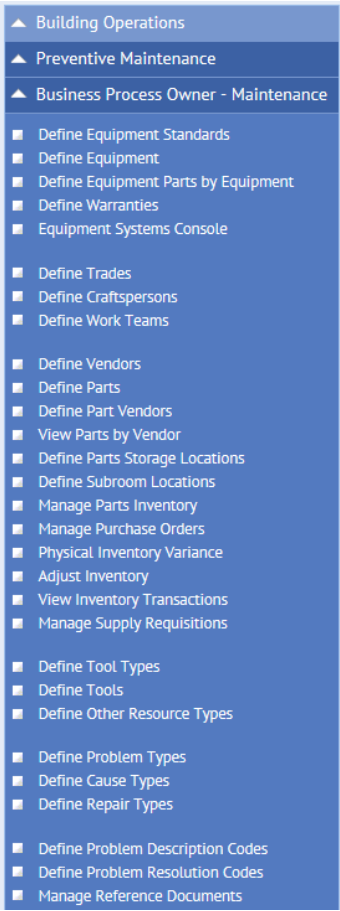


Figura 259 – Funcionalidades apresentadas no separador “*Business Process Owner – Maintenance*”

Outra funcionalidade é “*Maintenance Manager*” e para se conseguir alcançá-la tem que se seguir a ordem apresentada na Figura 260. Aqui é permitido realizar funções como definir procedimentos, etapas e recursos de manutenção, atribuir procedimentos para equipamentos ou locais, criar ordens de trabalho de manutenção, entre outras (Figura 261).



Figura 260 – Ordem de seleção para alcançar “*Maintenance Manager*”

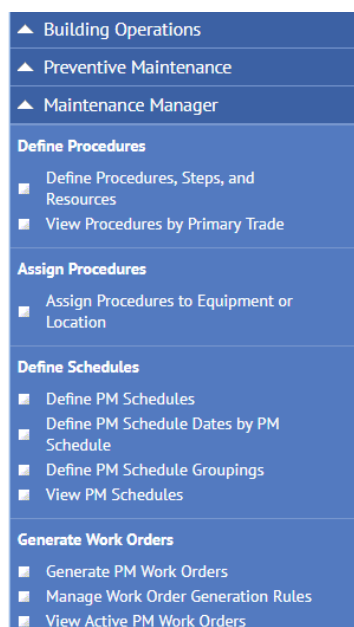


Figura 261 – Funcionalidades apresentadas no separador “*Maintenance Manager*”

Outra funcionalidade é “*Supervisor*” e para que se consiga alcançá-la tem de se seguir a ordem apresentada na Figura 262. Aqui é permitido realizar funções entre as quais relatórios de desempenho da equipa de trabalho, ter acesso ao quadro de planeamento e organizá-lo, entre outras (Figura 263). É importante focar a função “*Building Operations Console*” (Figura 264) já que esta permite que, com uma conta de supervisor se consiga trabalhar as solicitações e a sua informação (Figura 265 e Figura 266), por outro lado uma conta regular só tem acesso ao estado do processo e à visualização da informação.



Figura 262 – Ordem de seleção para alcançar “*Supervisor*”



Figura 263 – Funcionalidades apresentadas no separador “*Supervisor*”



Figura 264 – Função “Building Operations Console”

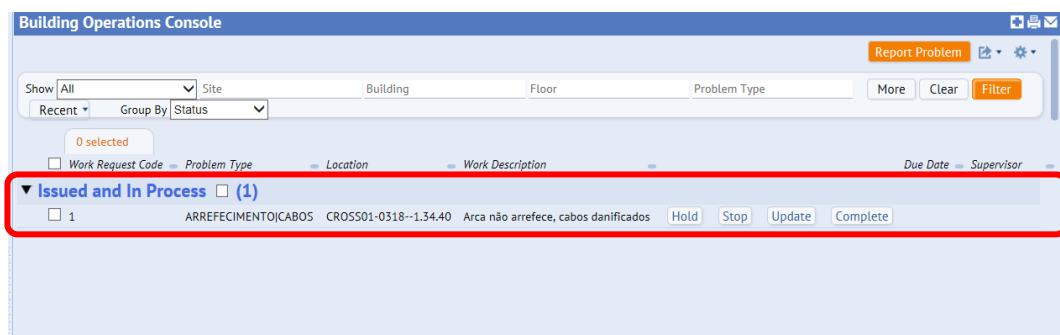


Figura 265 – Estado do processo (por resolver) da solicitação através de uma conta supervisor

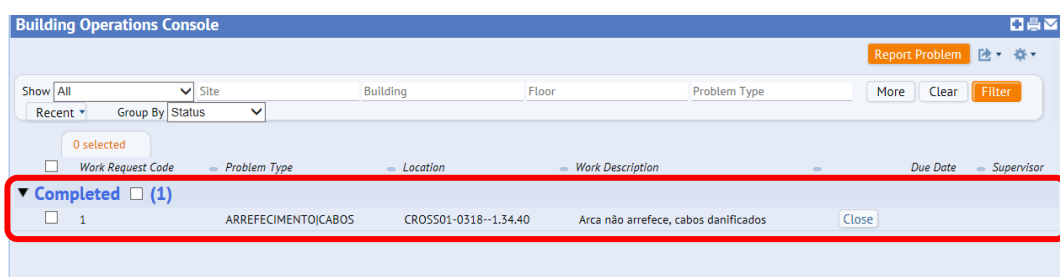


Figura 266 – Estado do processo (resolvido) da solicitação através de uma conta supervisor

A última funcionalidade aqui apresentada é “*Management Reports*” e para chegar a esta é necessário seguir os passos apresentados na Figura 267. Nesta existe a possibilidade de realizar a gestão e a análise de vários relatórios, e para tal estão presentes várias funções, como a análise de orçamentos e custos de solicitação de trabalho, acesso ao calendário e custos de solicitação de trabalho, ao histórico de manutenção de equipamento (Figura 268).



Figura 267 – Ordem de seleção para alcançar “*Management Reports*”

▲ Building Operations
▲ Preventive Maintenance
▲ Management Reports
CURRENT WORK & PLANNING
Cost Analysis
■ Work Request Budgets and Costs
■ Work Request Schedules and Costs
Statistics
■ Open Work Requests
■ Overdue Work Requests
FORECASTING
■ 52 Week PM Work Schedule
HISTORICAL WORK & TRENDS
Cost Analysis
■ Completed Work Request Budgets and Costs
■ Costs of Completed Work Requests
■ Building Costs by Area and Occupancy
Equipment Analysis
■ Equipment Maintenance History
Labor Analysis
■ Work Team Performance
■ Labor Analysis
Work Statistics
■ Archived Work Requests
■ Work Request Aging
DASHBOARDS
■ Budget Analysis
■ Cost Analysis
■ Labor Analysis

Figura 268 – Funcionalidades apresentadas no separador “*Management Reports*”

3.7.7 Publicação 3D das plantas do modelo na plataforma do ArchiBUS

Uma das potencialidades destacadas na ligação entre Revit e ArchiBUS é a capacidade de uma visualização 3D através do ArchiBUS, esta funcionalidade está dependente da realização da publicação 2D anteriormente mencionada, já que só após a sua conclusão é que se deve realizar a publicação 3D. Para que se realize a publicação 3D é necessário seguir os seguintes passos:

1 – Seleccionar “*Publish Parameters*”

Ao seleccionar a opção “*Publish Parameters*”, abre-se uma janela que contém todos os parâmetros, tais como paredes, equipamentos, portas, janelas, mobiliário, entre outros (Figura 269), contudo é necessário que sejam seleccionados só os parâmetros relevantes para que o processo não se torne demorado e saturado de informação desnecessária. Após a seleção dos mesmos, é necessário seleccionar a opção “*Publish*” (Figura 270) e automaticamente será processada a publicação das propriedades dos parâmetros escolhidos (Figura 271).

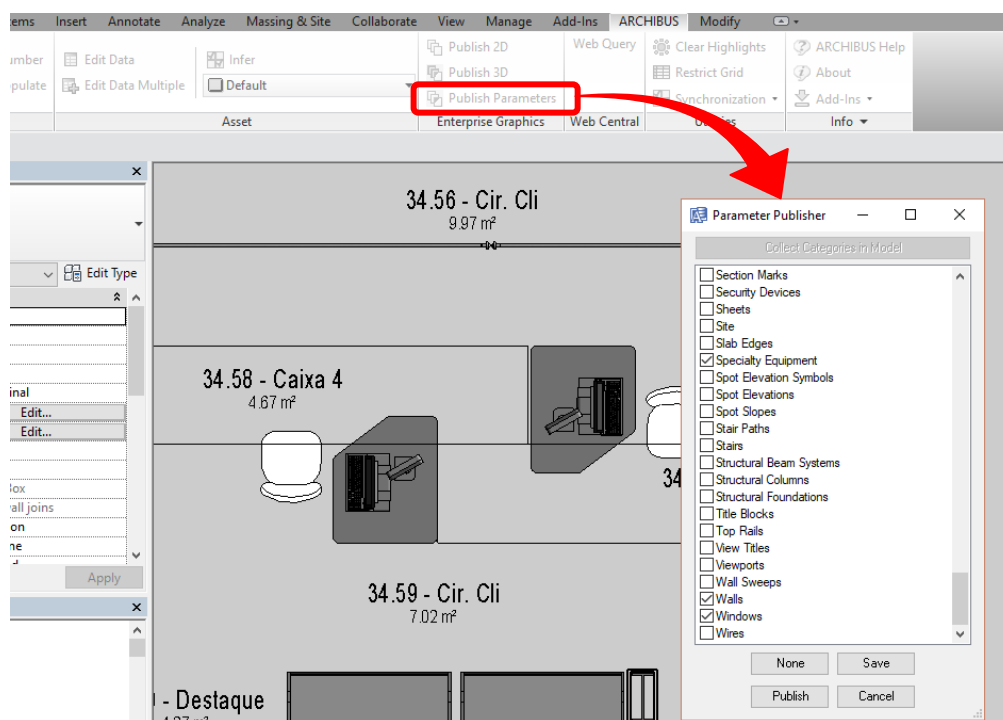


Figura 269 – Seleccionar “*Publish Parameters*”

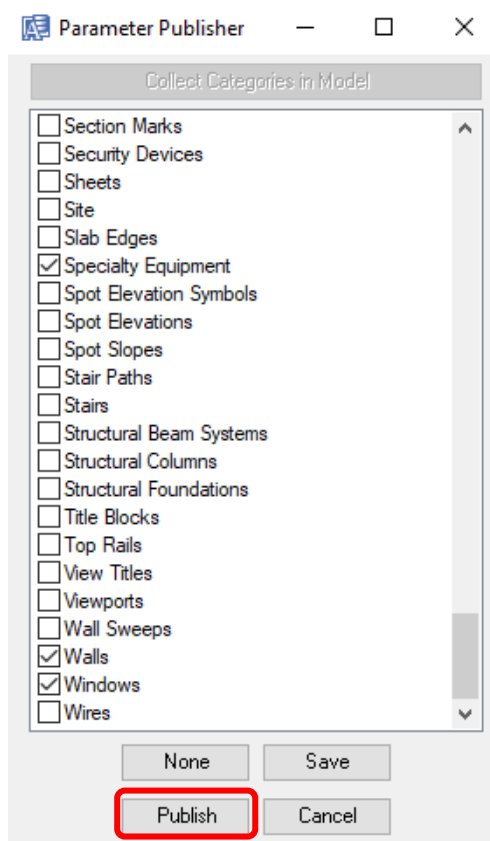


Figura 270 – Parâmetros na janela “*Publish Parameters*”

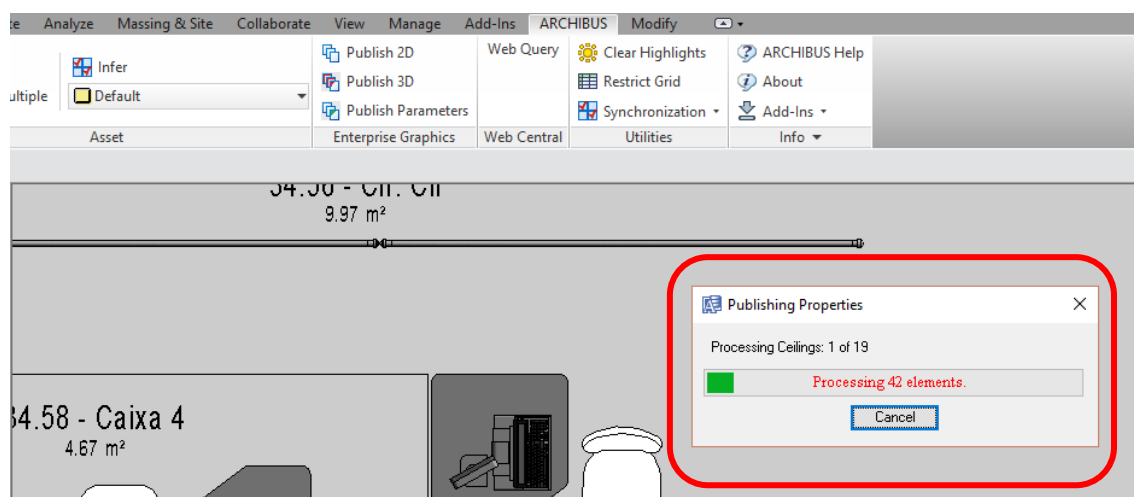


Figura 271 – Publicação das propriedades dos parâmetros

2 – Selecionar “Publish 3D”

Após a publicação dos parâmetros, já há condições para realizar a publicação 3D e para isto deve seleccionar-se a opção “*Publish 3D*”, que fará surgir uma janela onde é necessário seleccionar ou verificar o modelo Revit desejado (Figura 272). Após isso, deve seleccionar-se a opção “*Advanced*” para abrir uma janela de opções avançadas (Figura 273), onde é possível seleccionar quais os elementos a escolher e como serão apresentados a serem publicados no modelo 3D ArchiBUS. Para finalizar as opções avançadas, deve-se seleccionar a opção “*Publish*” para que seja publicado automaticamente o modelo 3D na base de dados.

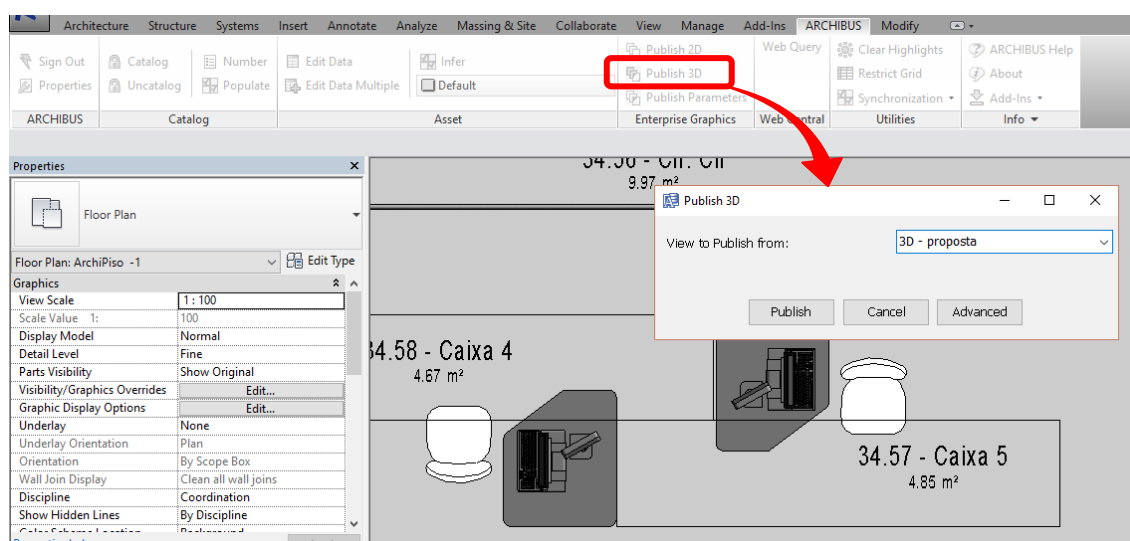


Figura 272 – Selecionar “*Publish 3D*”

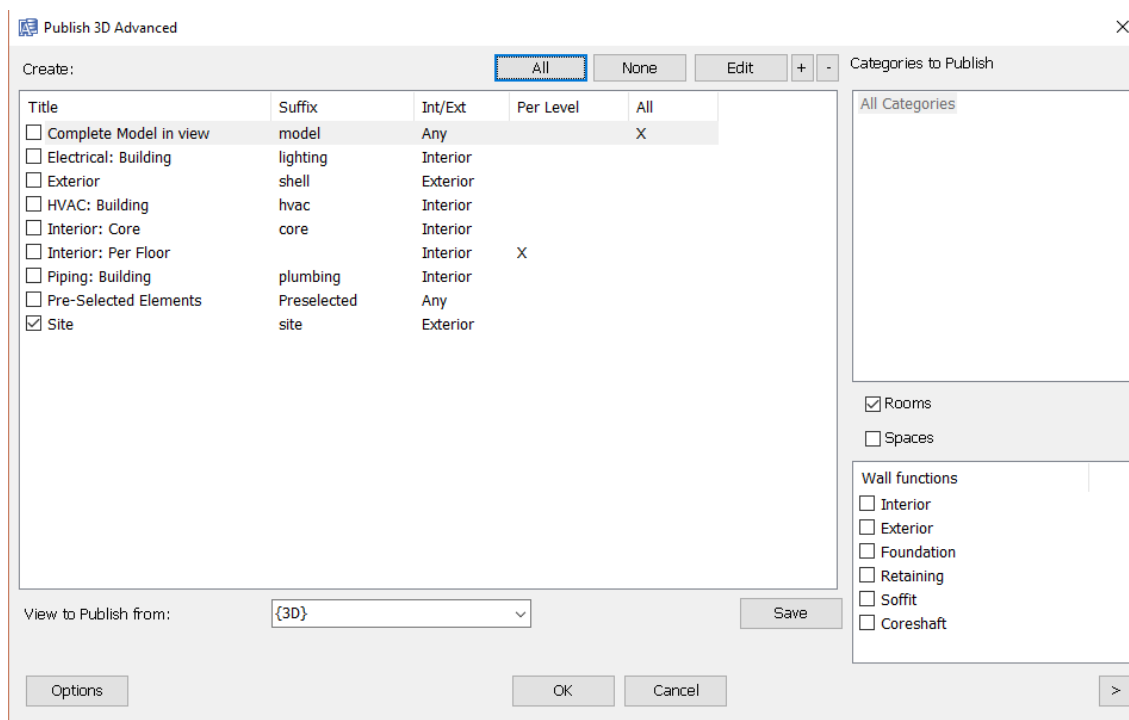


Figura 273 – Opções avançadas do “Publish 3D”

3 – Funcionalidade “Web Central 3D Navigator”

Após a realização dos passos anteriores, o modelo 3D já se encontra na base de dados do ArchiBUS, permitindo assim que se consiga visualizar através da funcionalidade “Web Central 3D Navigator” (caso tenha credenciais para tal) (Figura 274).

Esta funcionalidade é graficamente muito semelhante à “Space console” (referida anteriormente), tornando assim repetitivo a descrição de alguns processos. Não obstante, existem certas características de alguma importância a considerar, como ser possível visualizar toda a informação em 3D (tanto a nível de espaços, como de ativos) e também a possibilidade de selecionar os equipamentos de modo a que se consiga, não só reportar algum problema, como também gerir as informações dos equipamentos. Para isso, deve selecionar-se o equipamento com o botão esquerdo do rato e com o botão direito consegue abrir uma janela com quatro opções (Figura 275), entre elas encontra as funcionalidades “Show Equipment Information” e “Create Work Request”. Estas abrem as funcionalidades já anteriormente explicadas, “Equipment Systems Console” (Figura 276) e “Report Problem” (Figura 277) respetivamente.

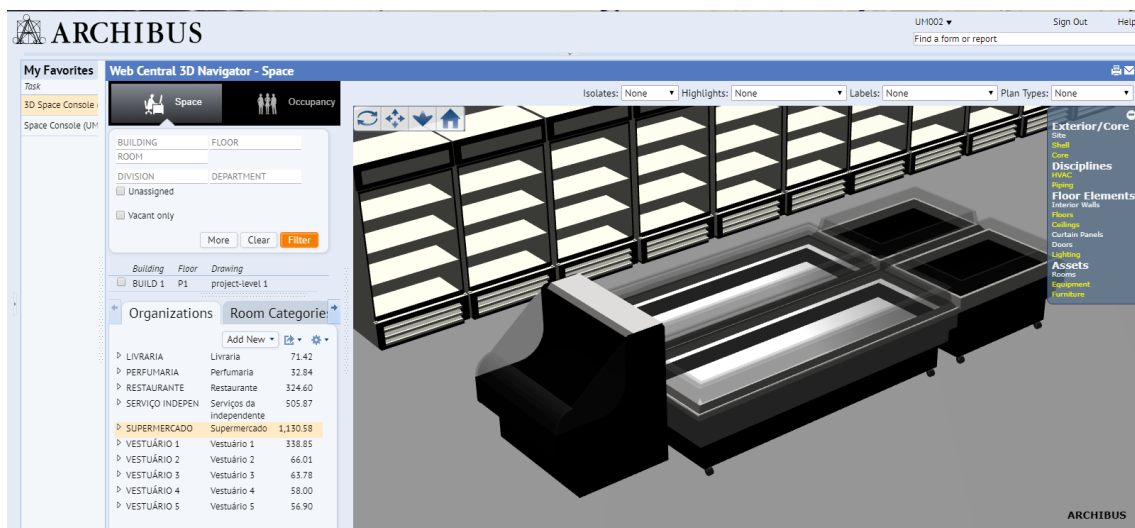


Figura 274 – Funcionalidade “Web Central 3D Navigator”

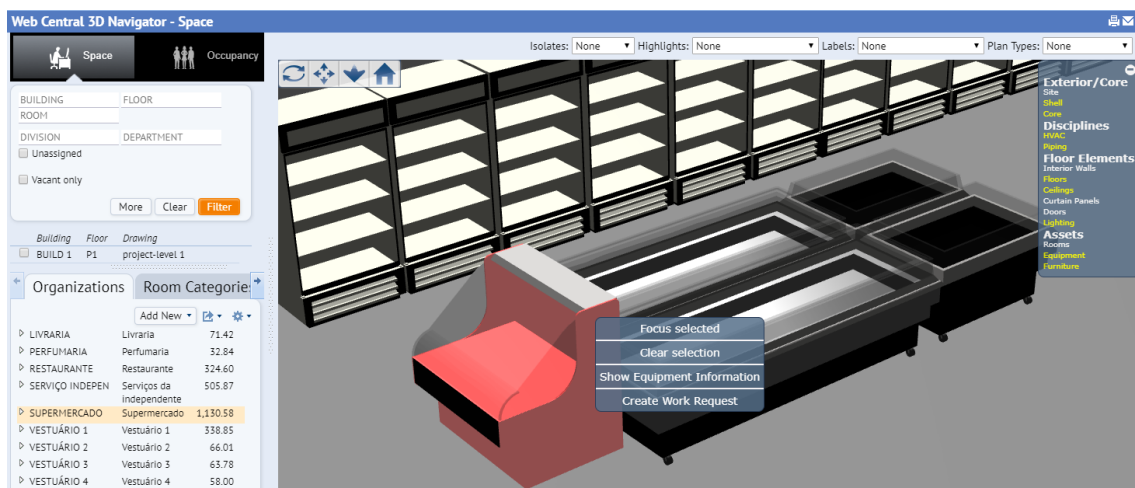


Figura 275 – Equipamento selecionado e as opções de funções

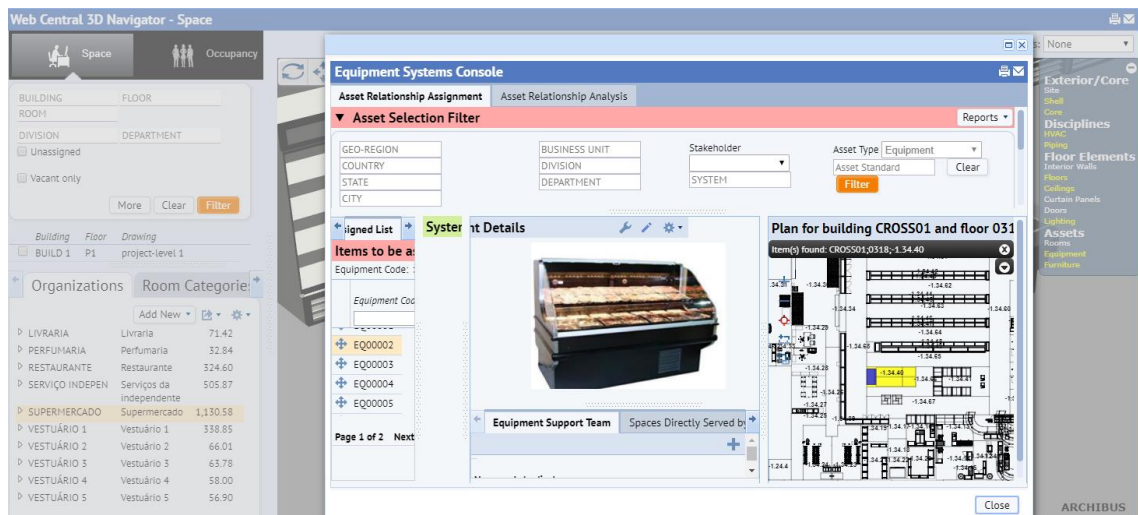


Figura 276 – Funcionalidade “Show Equipment Information”

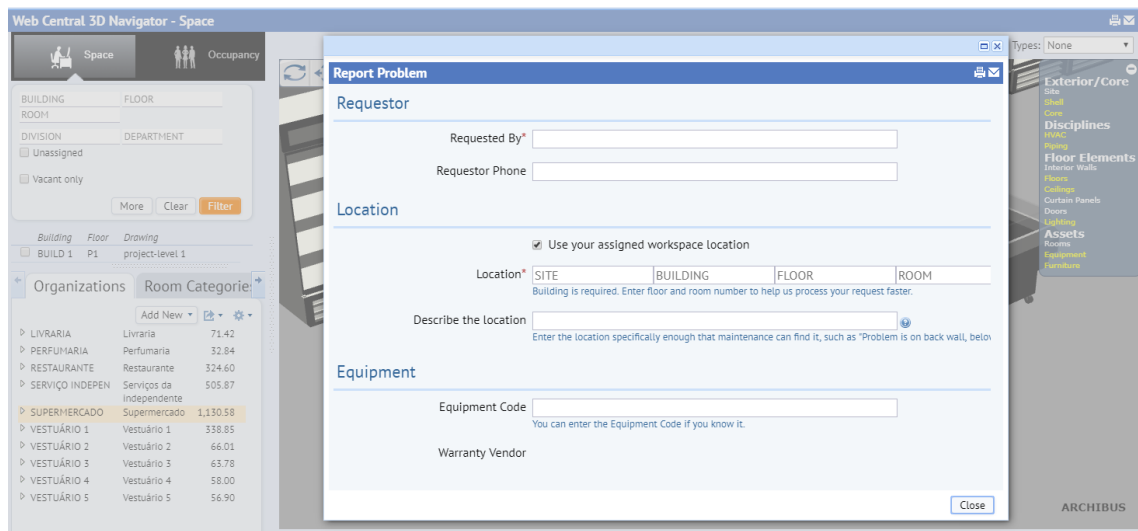


Figura 277 – Funcionalidade “Create Work Request”

3.7.8 Utilização do ArchiBUS em dispositivos móveis

Outra das potencialidades do ArchiBUS é a capacidade de realizar todas as funcionalidades a partir de dispositivos móveis, tanto a utilização de um *browser*, como a utilização da aplicação para Android e IOS criada pela própria ArchiBUS.

Relativamente à utilização de um *browser* através de um dispositivo móvel, é exatamente igual ao utilizado no computador (Figura 278).



Figura 278 – Utilização de um *browser* através de dispositivo móvel

Relativamente à aplicação, não foi possível experimentar a mesma devido à falta de acesso à ferramenta (Figura 279), portanto, serão apenas apresentadas algumas vantagens proporcionadas por esta aplicação.

A utilização desta permite acesso praticamente instantâneo a documentação como relatórios, formulários e plantas, independentemente da hora e local (desde que o dispositivo esteja ligado à internet/dados móveis). Também concebe uma redução de custos relativamente aos fornecedores, já que a troca de informação de dois sentidos passa a ser de um sentido visto que este se trata de um repositório central de informação, que é de acesso restrito a pessoas habilitadas (ArchiBUS 2016b). Na Figura 280 encontram-se apresentadas possíveis funcionalidades da aplicação deste *software* em dispositivos móveis.

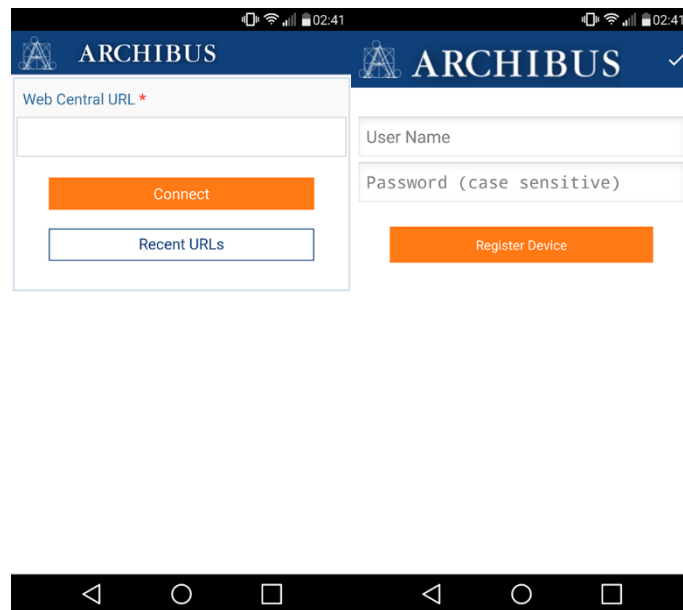


Figura 279 – Pedido de credenciais na aplicação ArchiBUS

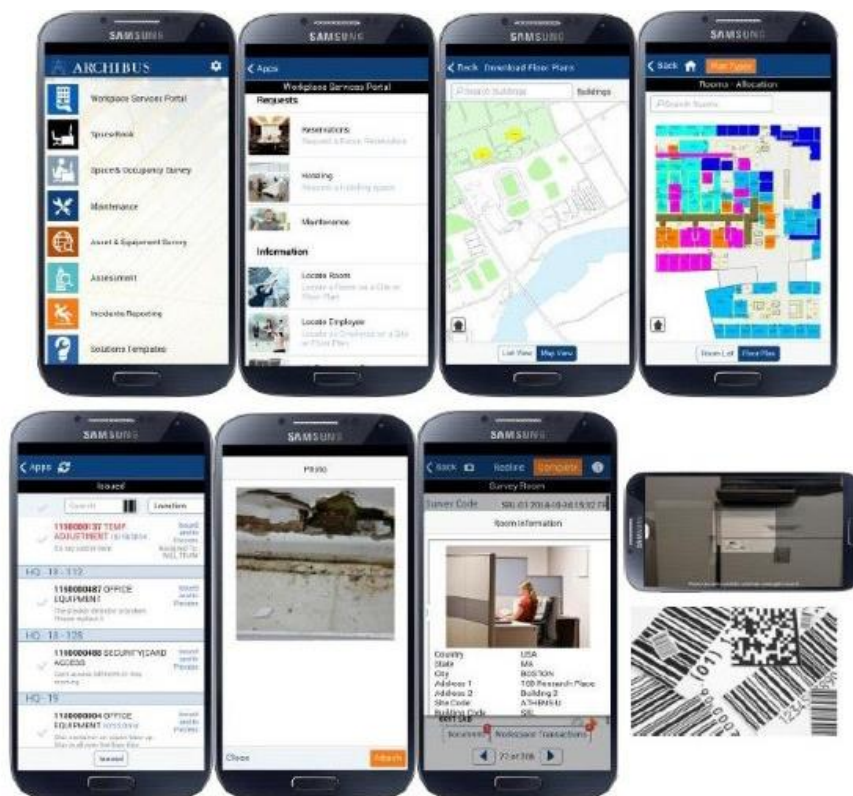


Figura 280 – Algumas funções na aplicação ArchiBUS (MASS 2016)

4 CONCLUSÕES

Na realização deste trabalho, encarou-se a realidade de que a metodologia BIM-FM ainda se encontra em fase de desenvolvimento, logo é alvo de alguma resistência por parte das empresas. Mesmo observando as conquistas dos últimos anos face às várias dificuldades superadas, torna-se importante difundir o seu interesse como uma ferramenta de apoio para aprimorar o desempenho de um edifício e gerir as suas operações de forma mais eficiente ao longo da sua vida, mudando assim, o modo como o trabalho é desenvolvido e facilitando diversas tarefas.

Com o que foi descrito ao longo do trabalho, esta metodologia só se torna realmente eficiente se existir, não só uma ação colaborativa por parte de todos os intervenientes, mas também a presença da documentação e a da sua uniformidade. Entende-se também que o contributo do BIM-FM é deveras importante na elaboração de um projeto, já que permite uma homogeneização nos processos de trabalho, contrariamente ao que acontece no processo tradicional, onde a construção e a gestão das instalações são duas etapas independentes. Com a introdução desta metodologia, esta discriminação desaparece e o método de processo torna-se uniforme, o que traz maior funcionalidade e utilidade ao dono de obra. Além disso, em obras onde se executa a metodologia BIM, a junção do BIM-FM é mais rápida e simples devido à informação gráfica e não gráfica já existente. Porém, existem também obstáculos a superar na implementação do BIM no FM, tanto a nível tecnológico, especialmente a questão da interoperabilidade entre as diversas ferramentas de *softwares* BIM e FM, já que são escassos os que se conseguem conectar, como também a nível organizacional, no que diz respeito a responsabilidades das funções atribuídas, que são pouco claras quando se trata de inserir os dados no modelo ou bases de dados, bem como na gestão do modelo devido às barreiras culturais para adotar novas tecnologias e à necessidade de investimento em novas ferramentas de *software* e formação. Estes obstáculos podiam ser superados com um incentivo a implementação a nível nacional (que já foi realizado em diversos países) com força suficiente para sensibilizar a visão dos responsáveis das empresas de construção, e com o aumento de casos do mundo real de modo a provar o retorno positivo do investimento.

Uma das maiores dificuldades consistiu na falta de maturidade referente ao nível de experiência e sensibilidade na área da manutenção e modelação. Outra das dificuldades foi conseguir ter acesso aos *softwares* BIM-FM de modo a ser possível estudá-los na prática (conseguindo apenas utilizar o ArchiBUS) e também obter informação sobre eles e como são utilizados.

Relativamente à utilização do *software* ArchiBUS na execução deste caso de estudo, os pontos focados consideram-se os mais relevantes para realizar o objetivo pretendido, ao invés de aprofundar o uso de todo o programa, já que os pontos referidos mostram a sua grande potencialidade para os processos de gestão de instalações. Porém, um dos maiores desafios na utilização deste *software*, foi adaptar o modelo Revit já que este não estava organizado de modo a facilitar o uso do ArchiBUS. Outra das dificuldades consistiu na escassa informação disponível e exemplos de utilização deste *software*, já que este é bastante completo em termos de funcionalidades.

Em conclusão, com este trabalho demonstra-se que o ArchiBUS permite uma fácil implementação do BIM-FM, já que possibilita retirar diretamente as informações do modelo Revit para o servidor e, como existe uma conexão bidirecional, é possível a atualização dos dados em ambos os *softwares*. Durante a sua aplicação, é possível aferir que o uso deste tipo de plataformas *web* colaborativas é muito importante pois permite o acesso e controlo por parte de todos os intervenientes, diretamente implicados na gestão dos ativos. A gestão de ativos está completamente ligada à informação do modelo/edifício, tornando-se útil a utilização do ArchiBUS porque permite, a quem tem a responsabilidade na gestão das instalações, o acesso instantâneo a toda documentação e informação de todos os componentes que se encontram introduzidos no modelo, tais como, a localização, o fabricante, o modelo, o número de série e o tempo de vida útil, isto pode ser visualizado, tanto a nível gráfico, como a nível de dados através de computadores, *smartphone*, *tablet* ou mesmo por relatórios impressos através das várias funcionalidades de exportação de documentação. Com isto, o gestor da instalação consegue realizar os processos de manutenção e operação de modo a se tornem mais rápidos e eficazes relativamente á utilização de recursos e meios, que consequentemente diminui os custos da gestão da manutenção.

Embora tenham sido alcançados os objetivos relativamente ao que diz respeito a este tema, e tenha sido realizado um artigo para o *1º Congresso Português de Building Information Modelling* (anexo 5), devido a certas restrições no sistema ArchiBUS, não foi possível realizar certas funcionalidades que aparentam trazer uma mais-valia para a gestão das instalações, tais como aprovação de solicitações, a ligação em dispositivos móveis, ligação COBie.

Portanto, numa perspetiva futura será importante a utilização das tecnologias móveis num caso de estudo, devido à forte presença destas no quotidiano. Outra perspetiva seria a utilização dos protocolos COBie com o apoio do ArchiBUS, passando pela integração deste ligação em protocolos de troca de informação adaptados para o BIM-FM em Portugal. A captação da informação dos equipamentos de forma automática para tornar o processo mais autónomo possível. A utilização de outros *softwares* BIM-FM num caso de estudo para criar uma comparação direta com o ArchiBUS. Por fim, podem ser utilizados os conceitos estudados nesta dissertação como aplicação em paralelo com um caso real, já que foram expostas vantagens da utilização desta metodologia, como apoio à gestão de edifícios, e apresentado um caso de estudo que iniciou o desenvolvimento de um guia de sugestões na utilização do *software* ArchiBUS.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Advanced Solutions, 2016. *BIM Yields Significant Benefits*. Available at: <http://www.advancedsolutions.com/design/services/lifecycle-bim.html> [Accessed April 20, 2016].
- Almeida, M.R.B. de, 2015. *Tecnologia BIM aplicada ao Projeto de Estruturas Metálicas*. Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- Archibus, 2016a. *Empowering Organizations to Reduce Costs, Mitigate Risk, and Enhance Service Quality*.
- Archibus, 2016b. *Facilities and Real Estate Management Applications For Every Challenge*. Available at: www.archibus.com/Applications [Accessed September 5, 2016].
- Archifm.net, 2016. Archifm.net – *Facility Management Service*. Available at: <http://www.archifm.net/> [Accessed August 19, 2016].
- Autodesk, 2017. *O que permite fazer o Revit*. Available at: <https://www.autodesk.pt/products/revit-family/overview> [Accessed March 21, 2017].
- Azenha, M., Lino, J.C. & Caires, B., 2015. Introdução ao BIM - BIM na Engenharia Civil: Projeto e Construção. In U. do Minho, ed. *Unidade curricular - BIM na Engenharia Civil: Projeto e Construção*. Guimarães.
- Bentley, 2017. *Solutions for Architecture and Engineering*. Available at: <https://www.bentley.com/en/solutions/project-delivery/architecture-and-engineering> [Accessed March 21, 2017].
- BIMForum, 2015. *Level of development specification*,
- BS EN 15341, 2007. *Maintenance. Maintenance key performance indicators*,
- BS ISO 15686-5, 2008. *Buildings & constructed assets – Service life planning – Part 5: Life cycle costing*,
- BuildingSMART, 2012. *Common BIM Requirements of Finland (2012)*. Available at: <http://www.buildingsmart-tech.org/implementation/community/structural/bim-guidelines-of-senate-properties> [Accessed November 26, 2016].
- BuildingSMART, 2016a. *Open Standards – the basics*. Available at: <http://buildingsmart.org/standards/technical-vision/open-standards-101/> [Accessed August 4, 2016].
- BuildingSMART, 2016b. *Summary of IFC Releases*. Available at: www.buildingsmart-tech.org/specifications/ifc-releases/summary [Accessed August 4, 2016].

- Cabral, J.P.S., 2009. *Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios* Lidel, ed., Lisboa.
- Caetano, R., 2009. *Desenvolvimento do Sistema de Gestão da Manutenção da CIPAN*. Instituto Superior Técnico Lisboa.
- Cardoso, H., 2012. *Implementação de uma Ferramenta Informática para Gestão da Manutenção de um Edifício*. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.
- Codinhoto, R. et al., 2008. *Research Report 1 - BIM Implementation Manchester Town Hall Complex*,
- Codinhoto, R. et al., 2013. *Research Report BIM-FM Manchester Town Hall Complex 2*,
- Codinhoto, R. & Kiviniemi, A., 2016. *BIM for FM : A Case Support for Business Life Cycle*.
- Codinhoto, R. & Kiviniemi, A., 2014. *Challenges in the Implementation of BIM for FM-Case Manchester Town Hall Complex*. In pp. 665–672.
- Coordenar, 2015. *COBie e IFC*. Available at: <http://www.coordenar.com.br/cobie-e-ifc/> [Accessed July 25, 2016].
- Costa, A., 2015. *PTPC na CT 197: A indústria do lado da Normalização BIM*. Available at: <https://www.ptpc.pt/index.php/pt/400-ptpc-na-ct-197-a-industria-do-lado-da-normalizacao-bim> [Accessed October 22, 2017].
- Costa, A.A., 2017. *O paradigma BIM e a normalização como fator de competitividade*. Available at: <http://www1.ipq.pt/PT/Site/Destaques/Historico/Paradigma-BIM-e-a-normalizacao-como-fator-de-competitividade.aspx> [Accessed March 12, 2017].
- CRC for Construction Innovation, 2007. *Adopting BIM for facilities management - Solutions for managing the Sydney Opera House*, Brisbane.
- Cunha, P., 2015. *Análise da Implementação de Processos BIM Aplicados ao Projeto de Estruturas*. Técnico Lisboa.
- Dores, D., 2014. *Aplicação de conceitos de Facility Management em empreendimentos desportivos*. Técnico de Lisboa.
- EcoDomus, 2015a. *EcoDomus FM*. Available at: <http://ecodomus.com/products/masonry-style/> [Accessed August 19, 2016].
- EcoDomus, 2015b. *EcoDomus PM*. Available at: <http://ecodomus.com/products/ecodomus-pm/> [Accessed August 19, 2016].
- Falorca, J., Rodrigues, C. & Silva, M. da, 2011. *A utilidade das aplicações informáticas na gestão da manutenção de edifícios*. In 2º Forum Internacional de Gestão da Construção – GESCON 2011. Proto, pp. 1–10.
- Faria, N.A.C.C. de, 2013. *Elaboração e implementação de um plano geral de manutenção preditiva , preventiva e curativa na Lipor – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto*.
- Ferreira, B.M.L., 2015. *Desenvolvimento De Metodologias BIM De Apoio Aos Trabalhos Construtivos De Medição E Orçamentação*. Faculdade De Engenharia Da Universidade

- Do Porto.
- Gamboa, M., 2015. *Contribuição para o desenvolvimento de uma norma BIM nacional Adaptação da COBie a Portugal Engenharia Civil Júri* : Técnico de Lisboa.
- Governo de Singapura, 2016. *Singapore BIM Guide Version 2.0*. Available at: <https://www.corenet.gov.sg/general/bim-guides/singapore-bim-guide-version-20.aspx> [Accessed November 26, 2016].
- Graphisoft, 2015a. *About BIM*. Available at: http://www.graphisoft.com/archicad/open_bim/about_bim/ [Accessed March 20, 2015].
- Graphisoft, 2015b. *Leading Central European Oil Company Makes ArchiFM the Next Generation in Its IT Strategy*. Available at: http://www.graphisoft.com/info/news/press_releases/mol.html [Accessed December 7, 2016].
- Hinks, J., 1998. *A conceptual model for the interrelationship between information technology and facilities management process capability*. *Facilities*, 16, pp.233–245.
- Hi-Tech, 2015. *Level of Development (LOD)*. Available at: <http://www.hitechcaddservices.com/bim/support/level-of-development-lod/> [Accessed October 7, 2016].
- IBM, 2016. *Streamline your asset management with Maximo*. Available at: <https://www.ibm.com/us-en/marketplace/maximo> [Accessed October 6, 2016].
- International Gulf Engineering Consultancy Bureau, 2013. *Facility And Asset Management Consultancy*. Available at: <http://igb.asia/services-portfolio/facility-and-asset-management-consultancy/> [Accessed September 6, 2016].
- Kelly, G. et al., 2013. *BIM for Facility Management : a review and a case study investigating the value and challenges*. In Londres, pp. 30–31.
- Laakso, M. & Kiviniemi, A., 2012. *The IFC standard - A review of history, development, and standardization*. *Electronic Journal of Information Technology in Construction*, 17(May), pp.134–161.
- Latham, M., 1994. *Constructing the team - Joint review of procurement and contractual arrangements in the UK construction industry*, Department of the Environment, United Kingdom.
- Liebich, T., 2013. *IFC4 – the new buildingSMART Standard*. *BuildingSMART*, (March).
- Love, P.E.D. et al., 2006. *An exploratory study of indirect ICT costs using the structured case method*. *International Journal of Information Management*, 26, pp.167–177.
- Machado, M.P.N.M., 2013. *Manutenção Preventiva de um Edifício Hospitalar*.
- Marques, A., Bastos, L. & Bonneaud, F., 2015. *A gestão da informação no projeto de edificações através da sistema BIM*. In Belo Horizonte.
- Mass, 2016. *Components of ARCHIBUS*. Available at: <http://www.mass-plc.com/blog/320/components-of-archibus> [Accessed May 30, 2017].

- Mauricio, F., 2011. *Aplicação de Ferramentas de Facility Management à Manutenção Técnica de Edifícios de Serviços*.
- McCarthy, J. et al., 2006. FM Exemplar Project - Sydney Opera House. In Sydney: 16-11-2006.
- Migilinskas, D. et al., 2013. *The Benefits , Obstacles and Problems of Practical Bim Implementation*. *Procedia Engineering*, 57, pp.767–774. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2013.04.097>.
- MOL Group, 2016. *Mol group worldwide*. Available at: <https://molgroup.info/en/about-mol-group/mol-group-worldwide> [Accessed December 7, 2016].
- MOL Group, *the energy of positive change*. Available at: www.molgroup.info [Accessed December 7, 2016].
- Moreira, J., 2010. *Manutenção Preventiva De Edifícios – Proposta de um modelo empresarial*. Universidade do Porto.
- Morris, J. et al., 2005. *Sydney Opera House – FM Exemplar Project - Building Information Modelling for FM at Sydney Opera House*, Brisbane.
- Mouta, C.S.P., 2011. *Gestão da Manutenção*. Universidade da Beira Interior.
- NBS, 2016. *National BIM Report 2016*,
- NdBIM, 2016. *O Proximo Passo Em BIM: Gestao De Empreendimentos. Julho 2016*. Available at: <http://ndbim.com/index.php/pt/component/k2/item/5-o-proximo-passo-em-bim-gestao-de-empreendimentos> [Accessed September 22, 2016].
- Neto, J.P., 2015. *Gestão e Organização da Manutenção Preventiva de uma Unidade Hoteleira*. Instituto Politécnico de Setúbal.
- Nour, A.A., 2003. *Manutenção de edifícios - Diretrizes para elaboração de um sistema de manutenção de edifícios comerciais e residenciais*.
- Oliveira, A., 2015. *BIM e os níveis de desenvolvimento*. Available at: <http://bimexperts.com.br/bim-e-os-niveis-de-desenvolvimento/> [Accessed January 24, 2017].
- OpenBIM, 2012. *BIM for Facilities Management - University Campus*. Available at: <http://www.openbim.org/case-studies/university-campus-facilities-management-bim-model> [Accessed September 25, 2016].
- Pina, H.R.M., 2015. *Metodologia BIM na Gestão da Manutenção de uma Estação Elevatória*. Universidade de Aveiro.
- Prata, H.D.R., 2014. *Manual de Manutenção de Edifícios - Guia Prático - 2ª edição*.
- Raposo, S., 2012. *A gestão da manutenção de edifícios. Sessões Técnicas do Departamento de Edifícios do LNEC*.
- Ribeiro, B.D.A.V.B., 2015. *Aplicação de metodologias BIM no contexto da construção da nova ponte sobre o Rio Dão*. Universidade do Minho.
- Ribeiro, N., Carvalho, R. & Faria, J., 2014. *Metodologia Facility Management Aplicada*

- Estadio Dragao Parte1. Revista Manutencao N121.*
- Rodas, I.A.R. de F., 2015. *Aplicação da metodologia bim na gestão de edifícios*. Faculdade De Engenharia Da Universidade Do Porto.
- Rojas, L.M., 2016. *Nuevos Paradigmas y Tendencias mundiales en los procesos de Gerencia, Inspección y Construcción de obras*. Available at: <https://leonardomata777.wordpress.com/2016/06/07/nuevos-paradigmas-y-tendencias-mundiales-en-los-procesos-de-gerencia-inspeccion-y-construccion-de-obras-2/#more-558> [Accessed February 10, 2017].
- Santos, F.M.C., 2013. *Manutenção Preditiva e Pró-Activa. Filosofias Alternativas ou Complementares. Estudo de Caso*.
- Santos, R., 2014. *Contributo da manutenção técnica de edifícios para a sustentabilidade*. Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- Sapp, D., 2013. *Facilities Operations & Maintenance*. Available at: <http://www.wbdg.org/om/om.php> [Accessed January 1, 2015].
- Scott, H., 2016. *Helicopter Photography: The Dream Day Job*. Available at: <http://www.digitalrev.com/article/helicopter-photography-the-dream-day-job> [Accessed February 7, 2017].
- Shreyatek Solutions, 2016. *Property Management / Facility Management Services*. Available at: <http://www.shreyatek.com/property-management-services/> [Accessed August 6, 2016].
- Silva, J.A.M., 2011. *Gestão da Manutenção de Edifícios – Análise de processos e especificação do sistema de suporte*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto Gestão.
- Simões, D.G., 2013. *Manutenção de edifícios apoiada no modelo BIM*. Instituto Superior Técnico Lisboa.
- Smith, D., 2008. *National Building Information Modeling Standard Candidate Ontologies*. In April 3, 2008.
- Soares, J.D., 2013. *A metodologia BIM-FM aplicada a um caso prático*. Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- Soares, M.I.A., 2015. *Interação entre arquiteto e engenheiro de estruturas em fases preliminares da conceção estrutural: oportunidades e desafios das metodologias BIM*. Universidade do Minho.
- Sousa, F., 2013. *A evolução de um modelo BIM de construção para gestão de empreendimentos*. Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- Taborda, P.J.S., 2012. *O BIM como plataforma para concursos públicos : contribuição para uma metodologia de implementação*. Faculdade de ciências e Tecnologia Universidade Nova de Lisboa.
- Weise, A.D., Schultz, C.A. & da Rocha, R.A., 2012. *Facility Management: contextualização e desenvolvimento*. In *Engenho: Revista de Estudos sobre as áreas de Engenharia e Tecnologia*. pp. 34–49.

Welch, A., 2014. *Manchester Town Hall Development – Building*. Available at: <https://www.e-architect.co.uk/manchester/manchester-town-hall-redevelopment> [Accessed September 14, 2016].

YouBIM, 2017. *Facility managers/facility service providers*. Available at: <http://www.youbim.com/youbim-for/facility-managers/> [Accessed May 16, 2017].

6 ANEXOS

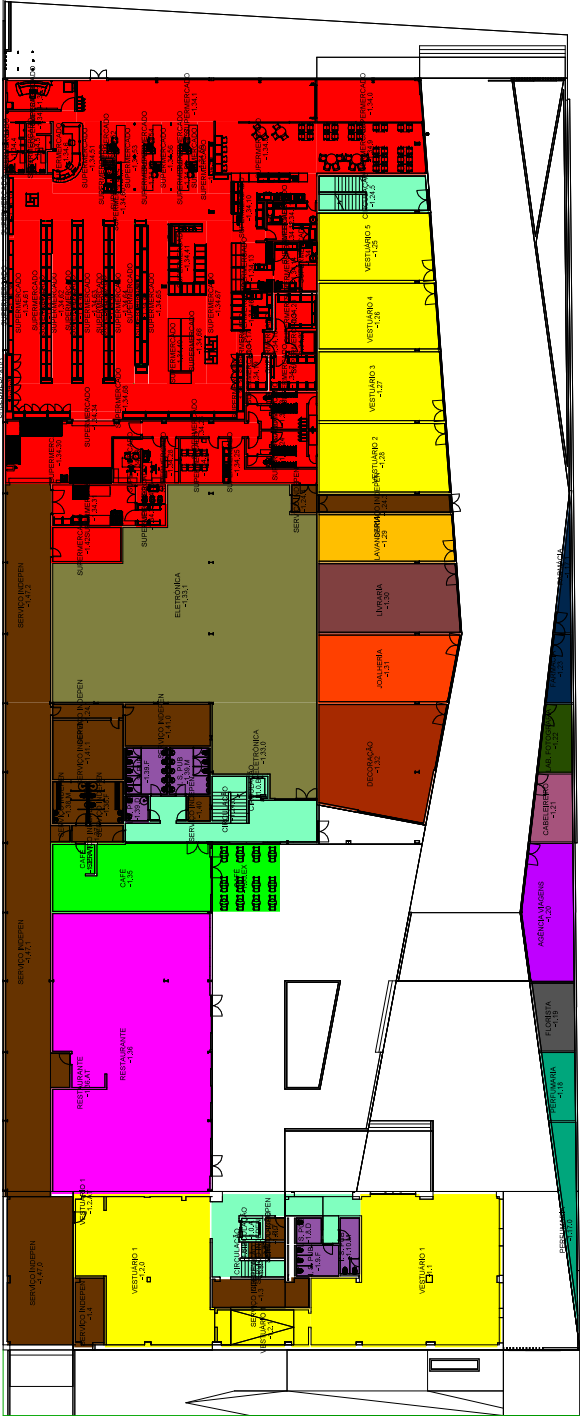
ANEXO 1

ArchiBUS – Gestão de planeamento de espaço

Anexo 1.1

**Opção “Generate Ad Hoc PDF Report” para uma planta total das
“Divisions”**

Division	Legend	Area
AGÊNCIA VIAGENS		48.70
CABELEIREIRO		19.43
CAFÉ		113.78
CIRCULAÇÃO		134.18
DECORAÇÃO		95.44
ELETRÔNICA		437.60
FARMÁCIA		17.38
FLORISTA		19.48
I. S. PUB		54.39
JOALHERIA		67.45
LAB. FOTOGRAFIA		14.86
LAVANDARIA		46.60
LIVRARIA		71.42
PERFUMARIA		32.84
RESTAURANTE		324.60
SERVIÇO INDEPEN		485.26
SUPERMERCADO		1,118.90
VESTUÁRIO 1		338.85
VESTUÁRIO 2		66.01
VESTUÁRIO 3		63.78
VESTUÁRIO 4		58.00
VESTUÁRIO 5		56.90

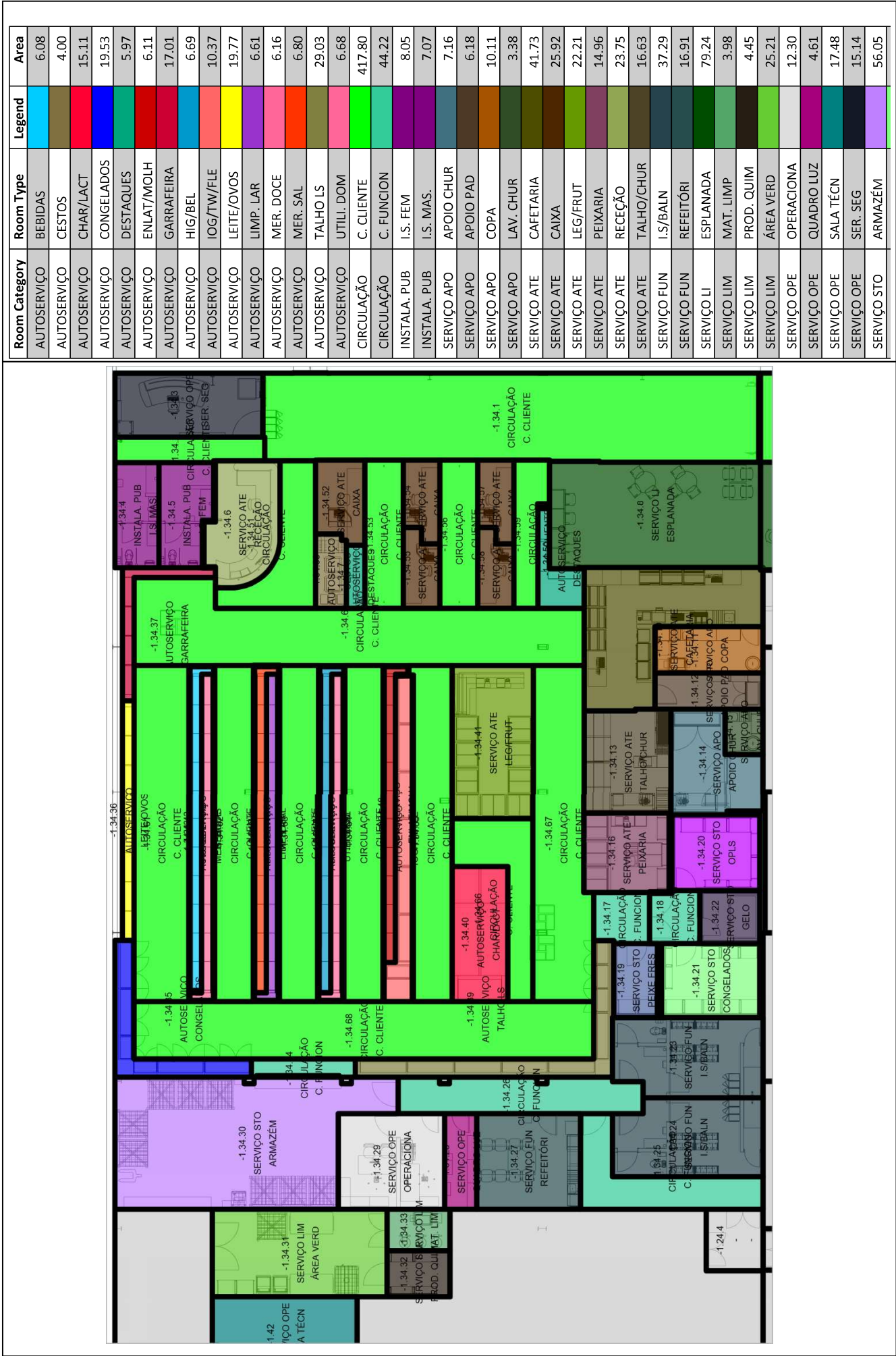


Planta -1

SPACE ACCOUNTING FLOORPLAN

CROSS01.0318

Opção “Generate Ad Hoc PDF Report” para planta de “current drawing” dos “Room Type”



Planta -1

CROSS01.0318

SPACE ACCOUNTING FLOORPLAN

Opção “Export to DOCX” em “Room Categories”



Room Categories Report

page 1 of 2

October 20, 2017

Restriction in Effect

Building Code	CROSS01
Floor Code	0318

Room Category	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
Unassigned		2,566.92	56	

Room Category	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
AUTOSERVIÇO	Autoserviço	165.93	16	

Room Type	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
BEBIDAS	Bebidas	6.08	1	
CESTOS	Cestos	4.00	1	
CHAR/LACT	charcutaria e laticínios	15.11	1	
CONGELADOS	Congelados	19.53	1	
DESTAQUES	Destaques	5.97	2	
ENLAT/MOLH	Enlatados/Molhos	6.11	1	
GARRAFEIRA	Garrafeira	17.01	1	
HIG/BEL	Higiene e Beleza	6.69	1	
IOG/TW/FLE	Iogurtes/T.Awy/Frut. e Leg. Especiais	10.37	1	
LEITE/OVOS	laticínios/ovos	19.77	1	
LIMP. LAR	Limpeza para lar	6.61	1	
MER. DOCE	Mercearia Doce	6.16	1	
MER. SAL	Mercearia Salgada	6.80	1	
TALHO LS	Talho Livre Serviço	29.03	1	
UTILI. DOM	Utilidades domésticas	6.68	1	

Room Category	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
CIRCULAÇÃO	Circulação	462.02	21	

Room Type	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
C. CLIENTE	Circulação do Cliente	417.80	16	
C. FUNCION	Circulação do Funcionário	44.22	5	

Room Category	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
INSTALA. PUB	Instalações Publicas	15.12	2	

Room Type	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
I.S. FEM	Instalações Sanitárias Femininas	8.05	1	
I.S. MAS.	Instalações Sanitárias Masculinas	7.07	1	

Room Category	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
SERVIÇO APO	Serviços de Apoio	26.84	4	

Room Type	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
APOIO CHUR	Apoio Chur.	7.16	1	
APOIO PAD	Apoio Padar.	6.18	1	
COPA	Copa	10.11	1	
LAV. CHUR	Lav. chur	3.38	1	

Room Category	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
SERVIÇO ATE	Serviço de Atendimento ao Público	145.20	10	

Room Type	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
CAFETARIA	Cafeteria	41.73	1	



Room Categories Report

page 2 of 2

October 20, 2017

Room Type	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
CAIXA	Caixa	25.92	5	
LEG/FRUT	Legumes e Frutas	22.21	1	
PEIXARIA	Peixaria	14.96	1	
RECEÇÃO	Receção	23.75	1	
TALHO/CHUR	Talho/Churrascaria	16.63	1	

Room Category	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
SERVIÇO FUN	Instalações para funcionários	54.21	3	

Room Type	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
I.S/BALN	Instalações Sanitárias e Balneários	37.29	2	
REFEITÓRI	Refeitório	16.91	1	

Room Category	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
SERVIÇO LI	Serviço Limitado	79.24	2	

Room Type	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
ESPLANADA	Esplanada Interior	79.24	2	

Room Category	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
SERVIÇO LIM	Serviço de Limpeza	33.63	3	

Room Type	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
MAT. LIMP	Material de Limpeza	3.98	1	
PROD. QUIM	Produtos Químicos	4.45	1	
ÁREA VERD	Área Verde	25.21	1	

Room Category	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
SERVIÇO OPE	Serviços Operacionais	49.53	4	

Room Type	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
OPERACIONA	Operacionais	12.30	1	
QUADRO LUZ	Quadros de luz	4.61	1	
SALA TÉCN	Sala Técnica	17.48	1	
SER. SEG	Serviço de Segurança	15.14	1	

Room Category	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
SERVIÇO STO	Serviço de Stock	87.17	5	

Room Type	Description	Total Area m ²	Room Count	Legend
ARMAZÉM	Armazém	56.05	1	
CONGELADOS	Congelados	11.25	1	
GELO	Armazém de Gelo	3.82	1	
OPLS	OPLS	11.30	1	
PEIXE FRES	Peixe Fresco	4.75	1	

Opção “Export to XLS” em “Organizations”

Organization Report

*Restriction in Effect
Building Code CROSS01
Floor Code 0318*

<i>Division/Department</i>		<i>Name</i>	<i>Total Area m²</i>	<i>Room Count</i>	<i>Legend</i>
AGÊNCIA VIAGENS (1)		Agência de Viagens	48,70	1	
	Unassigned		48,70	1	
CABELEIREIRO (1)		Cabeleireiro	19,43	1	
	Unassigned		19,43	1	
CAFÉ (1)		Café	113,78	3	
	Unassigned		113,78	3	
CIRCULAÇÃO (1)		Circulação	134,18	7	
	Unassigned		134,18	7	
DECORAÇÃO (1)		Decoração	95,44	1	
	Unassigned		95,44	1	
ELETRÔNICA (1)		Eletrônica	437,60	2	
	Unassigned		437,60	2	
FARMÁCIA (1)		Farmácia	17,38	2	
	Unassigned		17,38	2	
FLORISTA (1)		Florista	19,48	1	
	Unassigned		19,48	1	
I. S. PUB (1)		I. S. Publicas	54,39	6	
	Unassigned		54,39	6	
JOALHERIA (1)		Joalheria	67,45	1	
	Unassigned		67,45	1	
LAB. FOTOGRAFIA (1)		Lab. de Fotografia	14,86	1	
	Unassigned		14,86	1	
LAVANDARIA (1)		Lavandaria	46,60	1	
	Unassigned		46,60	1	
LIVRARIA (1)		Livraria	71,42	1	
	Unassigned		71,42	1	
PERFUMARIA (1)		Perfumaria	32,84	2	
	Unassigned		32,84	2	
RESTAURANTE (1)		Restaurante	324,60	2	
	Unassigned		324,60	2	

SERVIÇO INDEPEN (1)		Serviços da independente	485,26	16	
	Unassigned		485,26	16	
SUPERMERCADO (4)		Supermercado	1 118,90	70	
	SERVIÇO ADMINIS	Serviços Administrativos	51,19	3	
	SERVIÇO DE VEN.	Serviço de Vendas	287,38	25	
	SERVIÇO INTERNO	Serviços internos	268,17	22	
	SERVIÇO PUB.	Serviço Público	512,16	20	
VESTUÁRIO 1 (1)		Vestuário 1	338,85	4	
	Unassigned		338,85	4	
VESTUÁRIO 2 (1)		Vestuário 2	66,01	1	
	Unassigned		66,01	1	
VESTUÁRIO 3 (1)		Vestuário 3	63,78	1	
	Unassigned		63,78	1	
VESTUÁRIO 4 (1)		Vestuário 4	58,00	1	
	Unassigned		58,00	1	
VESTUÁRIO 5 (1)		Vestuário 5	56,90	1	
	Unassigned		56,90	1	

Anexo 1.2

Exportar as informações das Divisons com opção “Export” do SmartClient

Divisions

Division Code	Division Name	Business Unit	Division Head	Highlight Pattern - Acad
AGÊNCIA VIAGENS	Agência de Viagens	CC		
CABELEIREIRO	Cabeleireiro	CC		
CAFÉ	Café	CC		
CIRCULAÇÃO	Circulação	CC		
DECORAÇÃO	Decoração	CC		
DIR	Direção	CC		
ELETRÔNICA	Eletrônica	CC		
ESCR	Escritórios	CC		
EXT	Exterior	CC		
FARMÁCIA	Farmácia	CC		
FLORISTA	Florista	CC		
GYM	Ginásio	CC		
I. S. PUB	I. S. Publicas	CC		
JOALHERIA	Joalheria	CC		
LAB. FOTOGRAFIA	Lab. de Fotografia	CC		
LAVANDARIA	Lavanderia	CC		
LIVRARIA	Livraria	CC		
PERFUMARIA	Perfumaria	CC		
RESTAURANTE	Restaurante	CC		
SERVIÇO INDEPEN	Serviços da independente	CC		
SUPERMERCADO	Supermercado	CC		
VESTUÁRIO 1	Vestuário 1	CC		
VESTUÁRIO 2	Vestuário 2	CC		
VESTUÁRIO 3	Vestuário 3	CC		
VESTUÁRIO 4	Vestuário 4	CC		
VESTUÁRIO 5	Vestuário 5	CC		

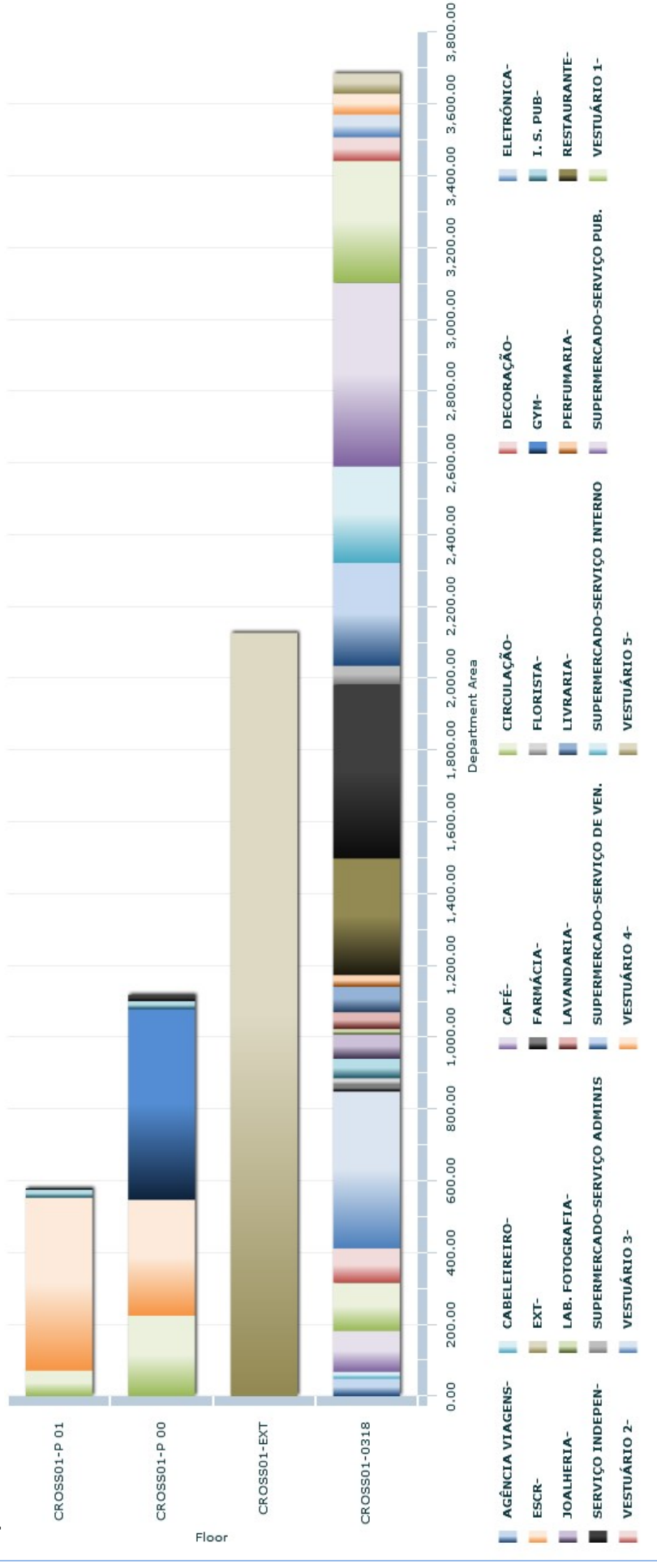
Anexo 1.3

Exportar as informações a partir da opção “Allocation and Benchmarks”

Filter

Floor Code

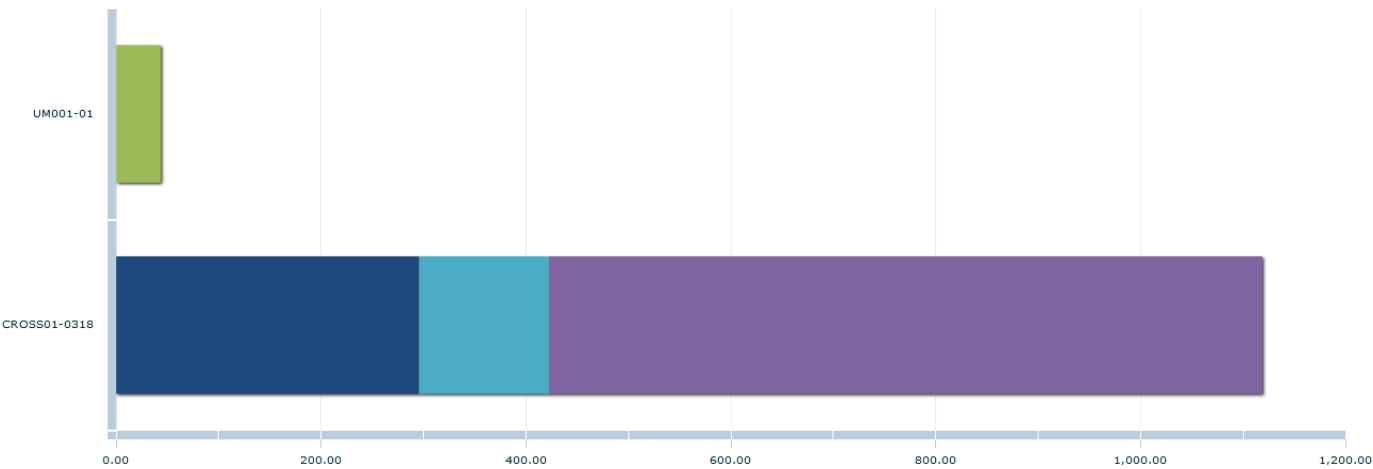
Clear





Department Area By Floor

page 1 of 1
September 8, 2017



Anexo 1.4

Exportar as informações a partir da opção “Paginated Report”



October 20, 2017

Building Code		Int. Gross Area m²	Total Room Area m²	Remaining Area m²	Vert. Pen. Area m²	Service Area m²	Total Group Area m²	
CROSS01		0,00	7.509,19	-7.509,19	0,00	0,00	0,00	
Building Code	Floor Code	Int. Gross Area m²	Total Room Area m²	Remaining Area m²	Remaining Prorate	Total Vert. Pen. Area m²	Service Area m²	Total Group Area m²
CROSS01	0318	0,00	3.685,81	-3.685,81	NONE	0,00	0,00	0,00
	1	SUPERMERCADO CIRCULAÇÃO	SERVIÇO INTERNO	G001		SITE		0.00
	-1.0.A	CIRCULAÇÃO				NONE		41.99
	-1.0.B	CIRCULAÇÃO				NONE		33.92
	-1.1	VESTUÁRIO 1				NONE		1,922.74
	-1.10.M	I. S. PUB				NONE		86.30
	-1.17.0	PERFUMARIA				NONE		192.77
	-1.17.1	FARMÁCIA				NONE		76.26
	-1.18	PERFUMARIA				NONE		160.73
	-1.19	FLORISTA				NONE		209.66
	-1.2.0	VESTUÁRIO 1				NONE		1,470.97
	-1.2.1	VESTUÁRIO 1				NONE		221.38
	-1.2.AT	VESTUÁRIO 1				NONE		32.29
	-1.20	AGÊNCIA VIAGENS				NONE		524.16
	-1.21	CABELEIREIRO				NONE		209.18
	-1.22	LAB. FOTOGRAFIA				NONE		159.97
	-1.23	FARMÁCIA				NONE		110.77
	-1.24.0	CIRCULAÇÃO				NONE		610.63
	-1.24.1	SERVIÇO INDEPEN				NONE		79.37
	-1.24.3	SERVIÇO INDEPEN				NONE		183.58
	-1.24.4	SERVIÇO INDEPEN				NONE		56.58
	-1.24.5	CIRCULAÇÃO				NONE		292.93
	-1.25	VESTUÁRIO 5				NONE		612.43
	-1.26	VESTUÁRIO 4				NONE		624.31
	-1.27	VESTUÁRIO 3				NONE		686.47
	-1.28	VESTUÁRIO 2				NONE		710.48
	-1.29	LAVANDARIA				NONE		501.65
	-1.3	SERVIÇO INDEPEN				NONE		222.46



View Remaining Area

page 2 of 4

October 20, 2017

Room Code	Group Code	Division Code	Department Code	Group Number	Room(Group) Standard	Prorate	Room Category	Room Type	Area
-1.30		LIVRARIA				NONE			768.71
-1.31		JOALHERIA				NONE			726.00
-1.32		DECORAÇÃO				NONE			1,027.28
-1.33.0		ELETRÔNICA				NONE			705.14
-1.33.1		ELETRÔNICA				NONE			4,005.14
-1.34.0		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	346.05
-1.34.1		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	794.89
-1.34.10		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	SERVIÇO ATE	CAFETARIA	449.14
-1.34.11		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO APO	COPA	108.85
-1.34.12		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO APO	APOIO PAD	66.56
-1.34.13		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	SERVIÇO ATE	TALHO/CHUR	179.01
-1.34.14		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO APO	APOIO CHUR	77.12
-1.34.15		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO APO	LAV. CHUR	36.42
-1.34.16		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	SERVIÇO ATE	PEIXARIA	161.05
-1.34.17		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	CIRCULAÇÃO	C. FUNCION	60.79
-1.34.18		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	CIRCULAÇÃO	C. FUNCION	39.85
-1.34.19		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO STO	PEIXE FRES	51.09
-1.34.2		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	60.73
-1.34.20		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO STO	OPLS	121.64
-1.34.21		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO STO	CONGELADOS	121.13
-1.34.22		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO STO	GELO	41.14
-1.34.23		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO FUN	I.S/BALN	201.05
-1.34.24		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO FUN	I.S/BALN	200.39
-1.34.25		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	CIRCULAÇÃO	C. FUNCION	131.02
-1.34.26		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	CIRCULAÇÃO	C. FUNCION	154.85
-1.34.27		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO FUN	REFEITÓRI	182.04
-1.34.28		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO OPE	QUADRO LUZ	49.65
-1.34.29		SUPERMERCADO	SERVIÇO ADMINIS			NONE	SERVIÇO OPE	OPERACIONA	132.39
-1.34.3		SUPERMERCADO	SERVIÇO ADMINIS			NONE	SERVIÇO OPE	SER. SEG	162.93
-1.34.30		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO STO	ARMAZÉM	603.28
-1.34.31		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO LIM	ÁREA VERD	271.34
-1.34.32		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO LIM	PROD. QUIM	47.86
-1.34.33		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO LIM	MAT. LIMP	42.80
-1.34.34		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	CIRCULAÇÃO	C. FUNCION	89.52
-1.34.35		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	CONGELADOS	210.25
-1.34.36		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	LEITE/OVOS	212.76



View Remaining Area

page 3 of 4

October 20, 2017

Room Code	Group Code	Division Code	Department Code	Group Number	Room(Group) Standard	Prorate	Room Category	Room Type	Area
-1.34.37		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	GARRAFEIRA	183.09
-1.34.38		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	CESTOS	43.06
-1.34.39		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	TALHO LS	312.53
-1.34.4		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	INSTALA. PUB	I.S. MAS.	76.15
-1.34.40		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	CHAR/LACT	162.65
-1.34.41		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	SERVIÇO ATE	LEG/FRUT	239.06
-1.34.42		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	BEBIDAS	65.48
-1.34.43		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	MER. DOCE	66.26
-1.34.44		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	MER. SAL	73.20
-1.34.45		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	LIMP. LAR	71.18
-1.34.46		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	HIG/BEL	72.02
-1.34.47		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	UTILI. DOM	71.92
-1.34.48		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	ENLAT/MOLH	65.78
-1.34.49		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	IOG/TW/FLE	111.62
-1.34.5		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	INSTALA. PUB	I.S. FEM	86.61
-1.34.50		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	DESTAQUES	42.00
-1.34.51		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	135.35
-1.34.52		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	SERVIÇO ATE	CAIXA	74.00
-1.34.53		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	110.44
-1.34.54		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	SERVIÇO ATE	CAIXA	52.24
-1.34.55		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	SERVIÇO ATE	CAIXA	50.26
-1.34.56		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	107.31
-1.34.57		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	SERVIÇO ATE	CAIXA	52.24
-1.34.58		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	SERVIÇO ATE	CAIXA	50.26
-1.34.59		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	75.54
-1.34.6		SUPERMERCADO	SERVIÇO ADMINIS			NONE	SERVIÇO ATE	RECEÇÃO	255.67
-1.34.60		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	537.40
-1.34.61		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	350.93
-1.34.62		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	247.10
-1.34.63		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	250.26
-1.34.64		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	248.68
-1.34.65		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	249.02
-1.34.66		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	120.32
-1.34.67		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	360.72
-1.34.68		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	502.40
-1.34.7		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.			NONE	AUTOSERVIÇO	DESTAQUES	22.30



View Remaining Area

page 4 of 4

October 20, 2017

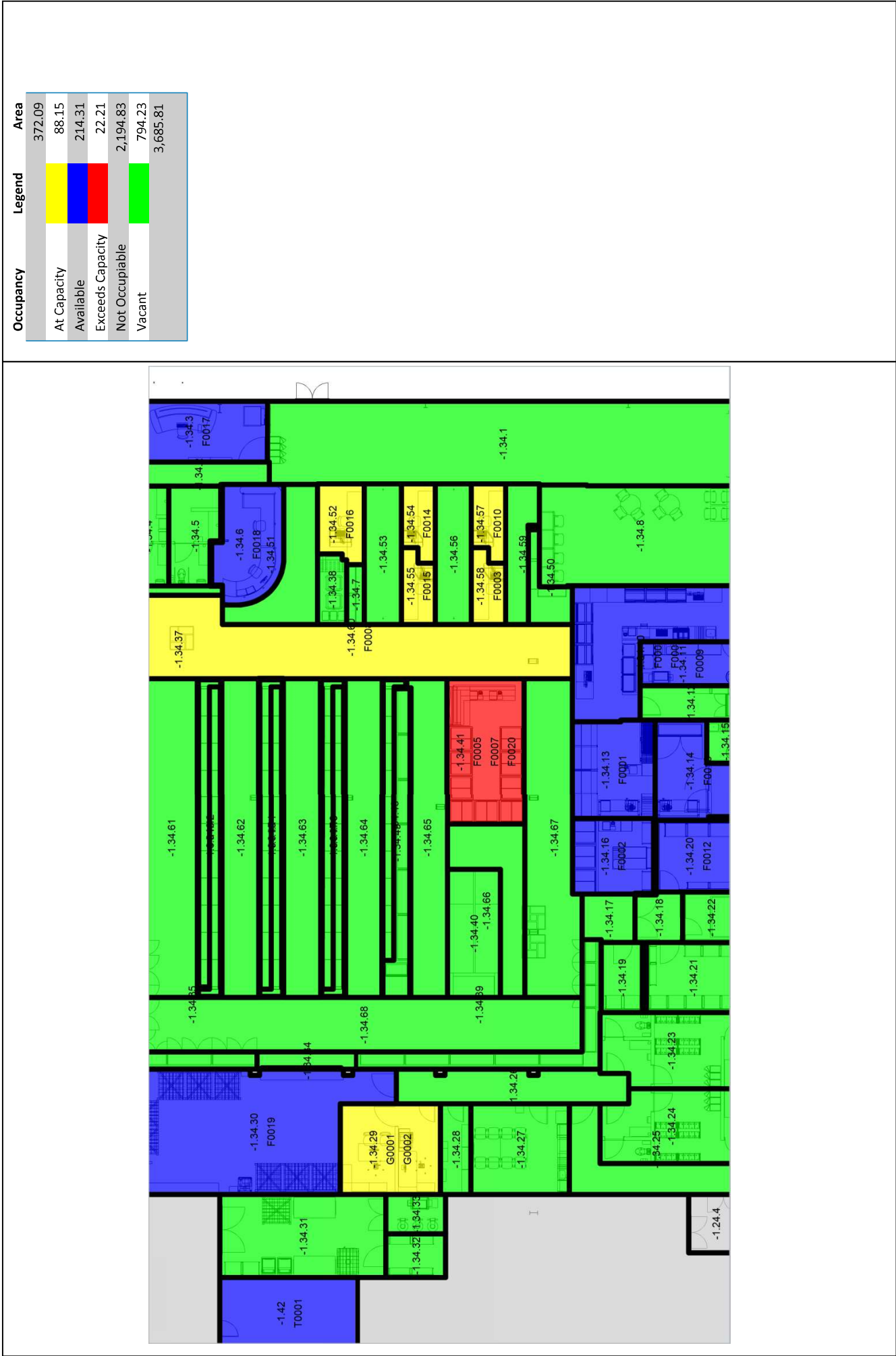
Room Code	Group Code	Division Code	Department Code	Group Number	Room(Group) Standard	Prorate	Room Category	Room Type	Area
-1.34.8		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	SERVIÇO LI	ESPLANADA	418.25
-1.34.9		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.			NONE	SERVIÇO LI	ESPLANADA	434.66
-1.35		CAFÉ				NONE			831.17
-1.35.AT		CAFÉ				NONE			22.32
-1.35.EX		CAFÉ				NONE			371.20
-1.36		RESTAURANTE				NONE			3,458.33
-1.36.AT		RESTAURANTE				NONE			35.65
-1.37		SERVIÇO INDEPEN				NONE			67.13
-1.38.F		SERVIÇO INDEPEN				NONE			114.62
-1.38.M		SERVIÇO INDEPEN				NONE			114.62
-1.39.D		I. S. PUB				NONE			43.46
-1.39.F		I. S. PUB				NONE			152.96
-1.39.M		I. S. PUB				NONE			146.71
-1.4		SERVIÇO INDEPEN				NONE			153.78
-1.40		SERVIÇO INDEPEN				NONE			43.46
-1.41.0		SERVIÇO INDEPEN				NONE			286.58
-1.41.1		SERVIÇO INDEPEN				NONE			341.21
-1.42		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO			NONE	SERVIÇO OPE	SALA TÉCN	188.14
-1.47.0		SERVIÇO INDEPEN				NONE			795.79
-1.47.1		SERVIÇO INDEPEN				NONE			1,886.94
-1.47.2		SERVIÇO INDEPEN				NONE			793.79
-1.5.0		CIRCULAÇÃO				NONE			395.10
-1.5.1		CIRCULAÇÃO				NONE			60.66
-1.5.2		CIRCULAÇÃO				NONE			9.04
-1.6		SERVIÇO INDEPEN				NONE			48.22
-1.7		SERVIÇO INDEPEN				NONE			35.12
-1.8.D		I. S. PUB				NONE			50.68
-1.9.F		I. S. PUB				NONE			105.29

ANEXO 2

ArchiBUS – Gestão de serviços

Anexo 2.1

Opção “Generate Ad Hoc PDF Report” para planta de ocupação



Opção “Export to DOCX” em “Employees”



Employee Report

page 1 of 1

October 20, 2017

Restriction in Effect

Building Code	CROSS01
Floor Code	0318

Employee Name	Location	Organization
F0001	CROSS01-0318--1.34.13	SUPERMERCADO-SERVIÇO DE VEN.
F0002	CROSS01-0318--1.34.16	SUPERMERCADO-SERVIÇO DE VEN.
F0003	CROSS01-0318--1.34.58	SUPERMERCADO-SERVIÇO DE VEN.
F0004	CROSS01-0318--1.34.10	SUPERMERCADO-SERVIÇO DE VEN.
F0005	CROSS01-0318--1.34.41	SUPERMERCADO-SERVIÇO INTERNO
F0006	CROSS01-0318--1.34.10	SUPERMERCADO-SERVIÇO INTERNO
F0007	CROSS01-0318--1.34.41	SUPERMERCADO-SERVIÇO INTERNO
F0008	CROSS01-0318--1.34.60	SUPERMERCADO-SERVIÇO DE VEN.
F0009	CROSS01-0318--1.34.11	SUPERMERCADO-SERVIÇO DE VEN.
F0010	CROSS01-0318--1.34.57	SUPERMERCADO-SERVIÇO DE VEN.
F0011	CROSS01-0318--1.34.20	SUPERMERCADO-SERVIÇO DE VEN.
F0012	CROSS01-0318--1.34.20	SUPERMERCADO-SERVIÇO DE VEN.
F0013	CROSS01-0318--1.34.14	SUPERMERCADO-SERVIÇO DE VEN.
F0014	CROSS01-0318--1.34.54	SUPERMERCADO-SERVIÇO DE VEN.
F0015	CROSS01-0318--1.34.55	SUPERMERCADO-SERVIÇO INTERNO
F0016	CROSS01-0318--1.34.52	SUPERMERCADO-SERVIÇO INTERNO
F0017	CROSS01-0318--1.34.3	SUPERMERCADO-SERVIÇO INTERNO
F0018	CROSS01-0318--1.34.6	SUPERMERCADO-SERVIÇO DE VEN.
F0019	CROSS01-0318--1.34.30	SUPERMERCADO-SERVIÇO DE VEN.
F0020	CROSS01-0318--1.34.41	SUPERMERCADO-SERVIÇO DE VEN.
G0001	CROSS01-0318--1.34.29	SUPERMERCADO-SERVIÇO ADMINIS
G0002	CROSS01-0318--1.34.29	SUPERMERCADO-SERVIÇO ADMINIS
T0001	CROSS01-0318--1.42	SUPERMERCADO-SERVIÇO INTERNO
Total Records: 22		

Anexo 2.2

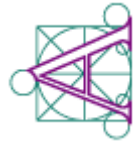
Exportar as informações dos funcionários com opção “Export” do SmartClient

Define Employees

Employee Code	Honorific	Employee Standard	Employee Number	Email Address	Phone - Work	Building Code	Floor Code	Room Code	Division Code	Department Code
001	Mr	AA	001	pirex.v@hotmail.com	65456445445				CAFÉ	
002	Mr		002	G.jkahki@hotmail.com	53134184415	FL002	0	04	CIRCULAÇÃO	
007	Mr	AT	001	v.pirex@hotmail.com	3421553896				CAFÉ	
AFM	Mr			afm@tgd.com	227-2508					
AI	Mr			ai@tgd.com	227-2508					
F0001	Mr	AS	F0001	F0001@SuperM.com	904578654	CROSS01	0318	-1.34.13	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
F0002	Mrs	AS	F0002	F0002@SuperM.com	904475224	CROSS01	0318	-1.34.16	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
F0003	Miss	AS	F0003	F0003@SuperM.com	905862546	CROSS01	0318	-1.34.58	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
F0004	Mr	AS	F0004	F0004@SuperM.com	903657823	CROSS01	0318	-1.34.10	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
F0005	Mr	AM	F0005	F0005@SuperM.com	905348452	CROSS01	0318	-1.34.41	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
F0006	Miss	AL	F0006	F0006@SuperM.com	902657866	CROSS01	0318	-1.34.10	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
F0007	Mr	AL	F0007	F0007@SuperM.com	908546879	CROSS01	0318	-1.34.41	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
F0008	Ms	AS	F0008	F0008@SuperM.com	908964785	CROSS01	0318	-1.34.60	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
F0009	Mr	AS	F0009	F0009@SuperM.com	906565965	CROSS01	0318	-1.34.11	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
F0010	Mr		F0010	F0010@SuperM.com	906565966	CROSS01	0318	-1.34.57	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
F0011	Mr		F0011	F0011@SuperM.com	905658554	CROSS01	0318	-1.34.20	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
F0012	Mr		F0012	F0012@SuperM.com	905658555	CROSS01	0318	-1.34.20	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
F0013	Mr		F0013	F0013@SuperM.com	905658556	CROSS01	0318	-1.34.14	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
F0014	Mr		F0014	F0014@SuperM.com	905658557	CROSS01	0318	-1.34.54	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
F0015	Mr		F0015	F0015@SuperM.com	905658558	CROSS01	0318	-1.34.55	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
F0016	Mr		F0016	F0016@SuperM.com	905658559	CROSS01	0318	-1.34.52	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
F0017	Mr		F0017	F0017@SuperM.com	905658560	CROSS01	0318	-1.34.3	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
F0018	Mr		F0018	F0018@SuperM.com	905658561	CROSS01	0318	-1.34.6	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
F0019	Mr		F0019	F0019@SuperM.com	905658562	CROSS01	0318	-1.34.30	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
F0020	Mr		F0020	F0020@SuperM.com	905658563	CROSS01	0318	-1.34.41	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
G0001	Dr	AA	G0001	G0001@SuperM.com	901366655	CROSS01	0318	-1.34.29	SUPERMERCADO	SERVIÇO ADMINIS
G0002	Dr	AA	G0002	G0002@SuperM.com	902678569	CROSS01	0318	-1.34.29	SUPERMERCADO	SERVIÇO ADMINIS
T0001	Dr		T0001	T0001@SuperM.com	905786482	CROSS01	0318	-1.42	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
UM58694	Dr	AA	58694	CG0001@GestorSM.com	903647895	RT1	RT1	19	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO

Anexo 2.3

Exportar as informações dos funcionários com opção “DOCX” do SmartClient



All Employees

page 1 of 1

October 20, 2017

Honorific	Employee Standard	Employee Code	Employee Number	Phone - Work	Email Address	Building Code	Floor Code	Room Code	Division Code	Department Code
Mr	AA	001	001	65456445445	pirex.v@hotmail.com				CAFÉ	
Mr		002	002	53134184415	G.jkahki@hotmail.com	FL002	0	04	CIRCULAÇÃO	
Mr		002IS								
Mr	AT	007	001	34215553896	v.pirex@hotmail.com				CAFÉ	
Mr	AFM			227-2508	afm@tgd.com					
Mr	AI			227-2508	ai@tgd.com					
Mr	AS	F0001	F0001	904578654	F0001@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.13	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
Mrs	AS	F0002	F0002	904475224	F0002@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.16	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
Miss	AS	F0003	F0003	905862546	F0003@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.58	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
Mr	AS	F0004	F0004	903657823	F0004@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.10	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
Mr	AM	F0005	F0005	905348452	F0005@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.41	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
Miss	AL	F0006	F0006	902657866	F0006@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.10	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
Mr	AL	F0007	F0007	908546879	F0007@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.41	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
Ms	AS	F0008	F0008	908964785	F0008@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.60	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
Mr	AS	F0009	F0009	906565965	F0009@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.11	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
Mr		F0010	F0010	906565966	F0010@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.57	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
Mr		F0011	F0011	905658554	F0011@SuperM.com				SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
Mr		F0012	F0012	905658555	F0012@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.20	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
Mr		F0013	F0013	905658556	F0013@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.14	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
Mr		F0014	F0014	905658557	F0014@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.54	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
Mr		F0015	F0015	905658558	F0015@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.55	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
Mr		F0016	F0016	905658559	F0016@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.52	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
Mr		F0017	F0017	905658560	F0017@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.3	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
Mr		F0018	F0018	905658561	F0018@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.6	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
Mr		F0019	F0019	905658562	F0019@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.30	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
Mr		F0020	F0020	905658563	F0020@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.41	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
Dr	AA	G0001	G0001	901366655	G0001@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.29	SUPERMERCADO	SERVIÇO ADMINIS
Dr	AA	G0002	G0002	902678569	G0002@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.34.29	SUPERMERCADO	SERVIÇO ADMINIS
Mr	AT	RTHDTG	003	SDHS	RHSDH	FL002	0	04	CIRCULAÇÃO	
Dr		T0001	T0001	905786482	T0001@SuperM.com	CROSS01	0318	-1.42	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
Dr	AA	UM58694	58694	903647895	CG0001@GestorSM.com	RT1	RT1	19		

Anexo 2.4

Exportar as informações a partir da opção “Paginated Report”



View Available Rooms

page 1 of 2

October 20, 2017

Building Code	Floor Code	Room Code	Room Area	Occupancy Count	Employee Capacity	Employee Available Capacity	Room Category	Room Type	Room Standard	Division Code	Department Code
CROSS01	0318	-1.34.0	346.05	0	1	1	1 CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.1	794.89	0	1	1	1 CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.10	449.14	2	4	2	2 SERVIÇO ATE	CAFETARIA		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.11	108.85	1	2	1	1 SERVIÇO APO	COPA		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.12	66.56	0	2	2	2 SERVIÇO APO	APOIO PAD		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.13	179.01	1	2	1	1 SERVIÇO ATE	TALHO/CHUR		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.14	77.12	1	2	1	1 SERVIÇO APO	APOIO CHUR		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.15	36.42	0	2	2	2 SERVIÇO APO	LAV. CHUR		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.16	161.05	1	2	1	1 SERVIÇO ATE	PEIXARIA		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.17	60.79	0	1	1	1 CIRCULAÇÃO	C. FUNCION		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.18	39.85	0	1	1	1 CIRCULAÇÃO	C. FUNCION		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.19	51.09	0	2	2	2 SERVIÇO STO	PEIXE FRES		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.2	60.73	0	1	1	1 CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.20	121.64	1	2	1	1 SERVIÇO STO	OPLS		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.21	121.13	0	2	2	2 SERVIÇO STO	CONGELADOS		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.22	41.14	0	1	1	1 SERVIÇO STO	GELO		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.23	201.05	0	9	9	9 SERVIÇO FUN	I.S/BALN		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.24	200.39	0	9	9	9 SERVIÇO FUN	I.S/BALN		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.25	131.02	0	1	1	1 CIRCULAÇÃO	C. FUNCION		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.26	154.85	0	1	1	1 CIRCULAÇÃO	C. FUNCION		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.27	182.04	0	8	8	8 SERVIÇO FUN	REFEITÓRI		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.28	49.65	0	1	1	1 SERVIÇO OPE	QUADRO LUZ		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.3	162.93	1	2	1	1 SERVIÇO OPE	SER. SEG		SUPERMERCADO	SERVIÇO ADMINIS
CROSS01	0318	-1.34.30	603.28	1	5	4	4 SERVIÇO STO	ARMAZÉM		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.31	271.34	0	4	4	4 SERVIÇO LIM	ÁREA VERD		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.32	47.86	0	4	4	4 SERVIÇO LIM	PROD. QUIM		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.33	42.80	0	4	4	4 SERVIÇO LIM	MAT. LIMP		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.34	89.52	0	1	1	1 CIRCULAÇÃO	C. FUNCION		SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	0318	-1.34.35	210.25	0	1	1	1 AUTOSERVIÇO	CONGELADOS		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.36	212.76	0	1	1	1 AUTOSERVIÇO	LEITE/OVOS		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.37	183.09	0	1	1	1 AUTOSERVIÇO	GARRAFEIRA		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.38	43.06	0	1	1	1 AUTOSERVIÇO	CESTOS		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.39	312.53	0	1	1	1 AUTOSERVIÇO	TALHO LS		SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.4	76.15	0	1	1	1 INSTALA. PUB	I.S. MAS.		SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.



View Available Rooms

page 2 of 2

October 20, 2017

Building Code	Floor Code	Room Code	Room Area	Occupancy Count	Employee Capacity	Employee Available Capacity	Room Category	Room Type	Room Standard	Division Code	Department Code
CROSS01	0318	-1.34.40	162.65	0	1	1	1	AUTOSERVIÇO	CHAR/LACT	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.42	65.48	0	1	1	1	AUTOSERVIÇO	BEBIDAS	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.43	66.26	0	1	1	1	AUTOSERVIÇO	MER. DOCE	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.44	73.20	0	1	1	1	AUTOSERVIÇO	MER. SAL	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.45	71.18	0	1	1	1	AUTOSERVIÇO	LIMP. LAR	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.46	72.02	0	1	1	1	AUTOSERVIÇO	HIG/BEL	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.47	71.92	0	1	1	1	AUTOSERVIÇO	UTIL. DOM	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.48	65.78	0	1	1	1	AUTOSERVIÇO	ENLAT/MOLH	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.49	111.62	0	1	1	1	AUTOSERVIÇO	IOG/TW/FLE	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.5	86.61	0	1	1	1	INSTALA. PUB	I.S. FEM	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.50	42.00	0	1	1	1	AUTOSERVIÇO	DESTAQUES	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.51	135.35	0	1	1	1	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.53	110.44	0	1	1	1	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.56	107.31	0	1	1	1	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.59	75.54	0	1	1	1	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.6	255.67	1	2	1	1	SERVIÇO ATE	RECEÇÃO	SUPERMERCADO	SERVIÇO ADMINIS
CROSS01	0318	-1.34.61	350.93	0	1	1	1	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.62	247.10	0	1	1	1	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.63	250.26	0	1	1	1	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.64	248.68	0	1	1	1	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.65	249.02	0	1	1	1	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.66	120.32	0	1	1	1	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.67	360.72	0	1	1	1	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.68	502.40	0	1	1	1	CIRCULAÇÃO	C. CLIENTE	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.7	22.30	0	1	1	1	AUTOSERVIÇO	DESTAQUES	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.
CROSS01	0318	-1.34.8	418.25	0	1	1	1	SERVIÇO LI	ESPLANADA	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.34.9	434.66	0	1	1	1	SERVIÇO LI	ESPLANADA	SUPERMERCADO	SERVIÇO PUB.
CROSS01	0318	-1.42	188.14	1	2	1	1	SERVIÇO OPE	SALA TÉCN	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO
CROSS01	P 00	00.12.0	1,777.06	0	18	18	18	ESCRITÓRIOS		ESCR	
CROSS01	P 00	00.13	1,444.73	0	9	9	9	ESCRITÓRIOS		ESCR	
FL002	0	04	24.96	2	5	3	3	SERVIÇO ATE			
RT1	RT1	30	125.72	0	1	1	1	AUTOSERVIÇO	CHAR/LACT	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.

ANEXO 3

ArchiBUS – Gestão de ativos

Anexo 3.1

Exemplos de documentos anexados aos Ativos – Manual de instalação e operação



Installation & Operation Manual

KW-IOM-2067

January 2015

Part No. 31E02067

KYSOR/WARREN® STRATUS Single Deck / Self-Con- tained Display Case



Models:
SX1LC-SC

Applications:



Contents

Introduction – General Information	2
Plan and Cross Views	3
Case Data	4
Case Installation	5
Electrical Connections - General	5
Electrical Termination	6
Paragon ERC-2 Set-Up Instructions	6
Wiring Diagram	9
Operation	11
Parts List and Drawings	13
Warranty	14

Introduction – General Information

This manual has been prepared for our customers and the personnel involved in installing and maintaining our cases.

Our STRATUS case line has been designed with a focus on things most important to your bottom line. Enhanced merchandise visibility, high energy efficiency, and merchandising flexibility have all merged in an attractive, modular design. Custom styles fit seamlessly into your floor plan and an eco-friendly design protects the environment while saving energy costs. The SX1LC-SC self-contained case is available in medium-temperature.

These cases should be installed and operated according to the instructions contained in this manual to ensure proper performance. They are designed for display of products in an air-conditioned store where temperature and humidity are maintained at a maximum of 75° dry-bulb temperatures and 55% relative humidity.

CAUTION: Failure to maintain maximum design conditions may result in operational issues such as the following: increased BTUH load, high product temperature, coil icing, product frosting, and external sweating.

These cases are connected to a single condensing unit. Installation and Service instructions are provided by the condensing unit manufacturer and are not part of this manual.

Case Description

Model	Description
SX1LC-SC	Self-contained: Sandwich, standard depth, single-deck, low front, display case with curved glass and produced in 4 ft. length.

Receiving/Shipping Damage/Lost Items

All equipment should be examined for shipping damage before and during unloading. If there is any damage, the carrier should be notified immediately and an inspection requested. The delivery receipt must be noted that the equipment was received damaged. If damage is of a concealed nature, you must contact the carrier within three (3) days following delivery. The consignee for all damages must file a claim with the carrier.

NOTE: All claims for shortages must be within 10 days after receipt of shipment.

Condensing Unit

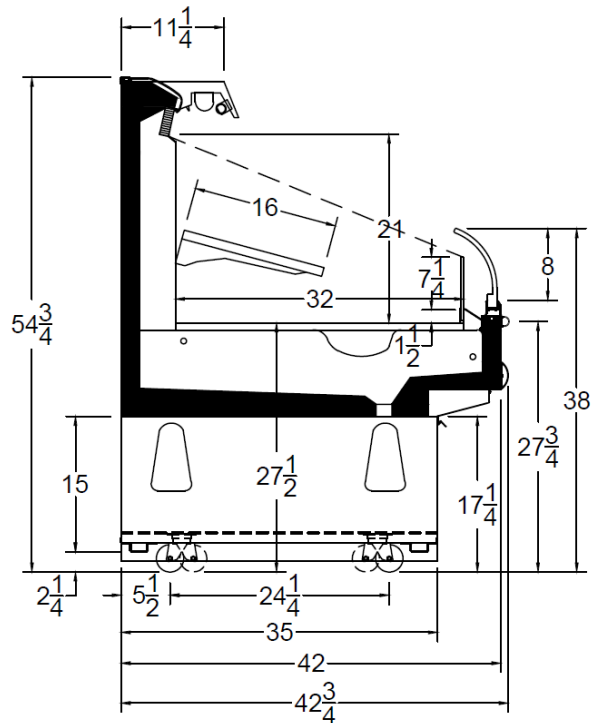
The condensing unit is not intended to be removed from the case except in the event a compressor must be replaced. To remove the condensing unit, disconnect the flare suction/liquid connections on the base valves at the right front of the case.

CAUTION: Before attempting to remove the condensing unit, be sure that all electrical power to the case has been turned off. Also, caution should be used when releasing pressure on the refrigerant system.

NOTE: The refrigerant charge for this case is very critical. If the case should need to be recharged, an accurate charging device must be used. No refrigerant should be released into the atmosphere; it must be reclaimed. There are several different refrigerant configurations to these units, refer to Case Data for detail.

CAUTION: During installation and service of this equipment, precautions should be taken to prevent loss of refrigerant to the atmosphere.

SX1LC-SC Cross View



Technical drawing of the front of a case, showing dimensions and components. The drawing includes the following labels and dimensions:

- Dimensions:**
 - Top width: $7\frac{1}{8}$
 - Top left corner radius: $6\frac{1}{2}$
 - Left side height: 22
 - Left side corner radius: $3\frac{1}{2}$
 - Right side height: 35
 - Right side corner radius: 3
 - Bottom width: $48\frac{1}{8}$ ($72\frac{1}{4}$)
 - Overall height: 42
 - Overall width: 43
- Components and Features:**
 - AIR DISCHARGE:** Indicated by an arrow pointing to the top edge.
 - AIR INTAKE:** Indicated by an arrow pointing to the bottom edge.
 - BUMPER:** Indicated by an arrow pointing to the bottom edge.
 - LOWER FRONT PANEL:** Indicated by an arrow pointing to the bottom edge.
 - SWIVEL CASTERS:** Indicated by an arrow pointing to the bottom left corner.
 - LEG:** Indicated by an arrow pointing to the left side.
 - Ø6 1/2:** Dimension for the circular features (casters) on the left side.

Case Data

SX1LC-SC

Capacities

Length (FT)	Facing Area (FT ²)	Cubic Capacity (FT ³)
4	12.28	10.68
6	18.39	16.03

Refrigeration Data

BTUH per FT of Case		Evap. Temp.	Discharge Air	
LED	T8		Temp	Velocity (1 hr. after defrost)
960	968	18°F - 24°F	24°F - 30°F	225 FPM

Add 13 BTUH/FT for additional LED canopy light

Electrical Data

Length	Power Supply	Refrigerant	ECM Fan	Anti-Sweat	Condensate Pan Heater	Condensing Unit
			Amps	Amps	Amps	Amps
4'	115V/60/1	R-404A	0.12	0.1	8.3	9.7
6'	115V/208V/60/1	R-404A	0.25	0.15	4.8 (208V)	9.7 (208V)

Length	Power Supply	Minimum Circuit	Maximum Overcurrent Protection	Refrigeration Cycle	Defrost Cycle
		Amps	Amps	Amps	Amps
4'	115V/60/1	21.6	25	19.2	9.8
6'	115V/208V/60/1	19.2	25	17.8	7

Defrost Data

Defrost	Per Day	Fail Safe	Termination
Off Cycle	6	45 min	+45°F Coil

Set defrost intervals for every 4 hours.

Note: Temperature is measured in discharge air. Defrost frequency is at design conditions. Higher temperature or humidity may require more defrost and longer fail-safes. These cases are not designed to operate environments where the ambient temperature is greater than 75°F and the relative humidity is greater than 55%.

CAUTION: Failure to maintain maximum design conditions may result in operational issues such as the following: increased BTUH load, high product temperature, coil icing, product frosting, and external sweating.

CAUTION: Failure to properly install electrical wiring and control wiring as per wiring diagram(s), defrost settings, and temperature set-points may result in operational issues such as: increased BTUH load, high product temperature, coil icing, product frosting, and external sweating.

NOTE: Refer to www.heatcrafttrpd.com for other electrical data and information.

Case Installation

Preparation: Prepare the installation area as follows:

1. Clean area where case is to be installed.
2. Verify installation area is at least 15 feet from any outside entrances or heating and cooling outlets.
3. Ensure floor loading will support the case and the case contents.
4. Ensure proper AC power is available. Refer to case AC input requirements located in the electrical connections section of this manual.
5. Ensure expansion valve in case is the proper valve for the type of refrigerant used at the installation site.

CAUTION: To prevent condensation on the end panels of cases, a minimum of 6.0 inches between walls or other cases is required for airflow. If 6.0 inches is not possible, then the space between the cases must be completely filled and sealed or an updraft fan kit must be installed to provide air circulation through the space.

Installation

The following instructions are provided for unpacking, moving, loading, and lifting the case prior to installation.

NOTE: READ ALL INSTRUCTIONS CAREFULLY BEFORE BEGINNING INSTALLATION.

Unpacking

WARNING! Use caution when removing the strapping in the following procedure, as the shelves are very heavy and could fall causing personal injury or equipment damage.

1. Ensure the evaporator cover is installed correctly with the deck pans installed.
2. Move the case into position, install, and perform the operational checkout procedures following the instructions within this manual.

CAUTION: Be careful not to damage the factory-installed end while moving the case. Use the case lift points on the case to move it to the proper location.

Installing Case

1. Ensure all preparation for installation, as outlined in the above paragraphs, have been fully complied with and are complete.
2. Allow a minimum of 6.0 inches between the rear of the case and the store walls and/or other cases. This space reduces the possibility of condensation problems. It may be necessary to provide forced air ventilation in some installations.

Electrical Connections - General

An electrical box is provided with each refrigerator for wiring your fan and light circuits. This is an approved method by the Underwriters' Laboratories; however, field wiring must be in accordance with local and national electrical codes.

All field connections are made in the electrical box. Make sure that proper voltage is supplied to your refrigerator. Check refrigerator nameplate for the required voltage for fans, lights, and defrost heaters.

NOTE: ALL REFRIGERATORS MUST BE GROUNDED.

The Recommended Control Settings in the Case Data shows the electrical ratings for your case. This is the same information that appears on your refrigeration nameplate.

NOTE: Fan motors must operate continuously and panel must be marked sufficiently to prevent the fan motors from being turned off accidentally. When refrigerators are multiplexed, add the total of these amperage values to determine wire size and circuit protection. Anti-condensate controllers can be used to control the anti-condensate heater.

WARNING! Ensure the Kickplate does not come in contact with the case electrical wiring. Live electrical wiring that comes in contact with the case is a shock hazard that may cause severe injury or death by electrocution.

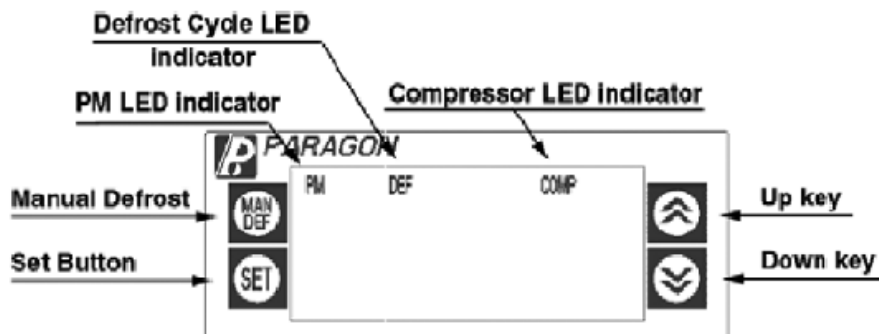
WARNING! Always disconnect the electrical power at the main disconnect when servicing or replacing any electrical component. This includes, but is not limited to, such items as fans, heaters, thermostats and light bulbs. Failure to disconnect the electrical power may result in personal injury or death.

Electrical Termination

All electrical connections are made in the control box located in the base of the case.



Paragon ERC-2 Set-Up Instructions



To change time of day and setpoint temperature (First Level), follow these steps:

1. Press and hold SET for five (5) seconds. The display will show "CLoC."
2. Press SET again to change the time of day.
3. Press UP or DOWN until the correct time of day is displayed.
4. Press SET to accept the new time.
5. Press DOWN to go to the next parameter -- Setpoint Temperature. The display will show "SEt."
6. Press SET to change the setpoint temperature.
7. Press UP or DOWN to go to the desired setpoint. The range is 40 to 60°F.
8. Press SET to accept the change.
9. Press DOWN to exit the first level of programming.

NOTE: During programming, if no button is pressed for thirty (30) seconds, the control will go back to the normal operation mode. This is valid for both programming levels.

NOTE: When changing the time, press and hold the MAN DEF button for three (3) seconds to change the AM / PM mode.

To change the other parameters (Second Level), follow these steps:

1. Press and hold SET and DOWN for ten (10) seconds. The display will show "dSPL." Press SET to change the parameter.
2. Press UP or DOWN to change options, time, or temperature for the currently selected parameter. Press SET to accept new value.
3. Press DOWN to go to the next parameter. Then, go back to step 2. After the last parameter is displayed (ALHi), the display will return to the normal operating condition.

Set the following parameters as described:

Set Clock to local time.	SEt = 21	CLHr = 12HR	dSPL = rSP°
dSP = F	dFtP = Elec	EFAN = Yes	CFAN = On
dFin = Tday	CoFF = 0	Con = 0	Alrd = 0
CPn = 0	nodF = 4	dEF1 = 4	dEFd = 35 minutes
Fand = 0	Pudn = 0	driP = 0	diF = 8
tDEF = n/a	dEF = 45°	FAn = n/a	ALLo = 18
ALHi = 60			

Parameter	Display Symbol	Description	Range / Options
Display Status	dSPL	Information shown on the display during operation conditions.	tdAy - time of day rSP° - zone temperature (refrigerated space) CyCL - cycle between time and zone temperature Epr° - evaporator coil temperature
Clock Format	CLHr	Format of the time (12 / 24 hour mode)	12Hr - AM / PM Format 24Hr - 24 hour Format
Temperature Format	°dSP	Temperature Degrees	°F - degrees Fahrenheit °C - degrees Celsius
Defrost Type	dFiP	Type of defrost used in the application	ELEC - electric heater defrost / off cycle HgAS - hot gas
Fan Status During Defrost	EFAN	Enable or not the fan during defrost	no - fan is turned off during defrost yES - fan remains on during defrost
Fan Status During Normal Mode	CFAN	Enable or not the fan during normal compressor on/off mode	on - fan is always on during normal mode CyAP - fan cycles with compressor
Defrost Interval	dFin	Type of defrost interval	TdAy - time of day setpoint CPrn - compressor run time tdEF - temperature initiated defrost
Minimum Compressor Off Time	CoFF	Minimum time that the compressor will remain turned off	Range: 0 - 15 minutes
Minimum Compressor On Time	Con	Minimum time that the compressor will remain turned on	Range: 0 -15 minutes
Alarm Delay	ALrd	Time delay before the alarm goes off after the temperature falls off the two alarm setpoints	Range: 0 - 59 minutes
Compressor Run Time	CPrn	Time the compressor will run between defrosts	
Number of Defrosts	nodF	Number of defrosts per day	from 0 -8 (0 means 1 defrost every 48 hours)
Defrost Start Time	dEF1-8	Start time of each defrost	
Defrost Duration	dEFd	Defrost duration time (Back up for defrost termination temperature)	Range: 0 mins - 4 hours
Fan Delay	FAnd	Delay time for the fan after defrost (back up for fan cut-in temperature)	Range: 0 - 15 minutes
Pump Down	Pudn	Pump down duration	Range: 0 -59 minutes
Drip Time	driP	Drip Time Duration	Range: 0 -59 minutes
Setpoint Differential	diF°	Cut-in temperature differential (NOTE: cut-in is cut-out plus differential)	Range: 1 - 25°
Temperature Initiated Defrost	tdEF	Temperature that will initiate a defrost cycle	Range -40 to 40°F / -40 to 4°C
Defrost Termination Temperature	dEF°	Temperature in the evaporator that will terminate the defrost cycle	Range: 0 - 75°F / -18 to 24°C
Fan Cut-in Temperature	FAn°	Temperature that will turn the fan on after defrost	Range: -40 to 60°F / -40 to 16°C
Low Temperature Alarm	ALLo	Low temperature setpoint that will make the alarm go off and the error message appear on the display	Range: -40 to 83°F / -40 to 28°C
High Temperature Alarm	ALHi	High temperature setpoint that will make the alarm go off and the error message appear on the display	Range: -40 to 83°F / -40 to 28°C

NOTE: To change from degrees C to F, and vice versa, the user must reprogram all the parameters that are related to the temperature. The unit DOES NOT convert the parameters automatically from degrees C to F or vice versa.

PLEASE SEE BELOW PARAGON DISPLAY AND ERROR CODES

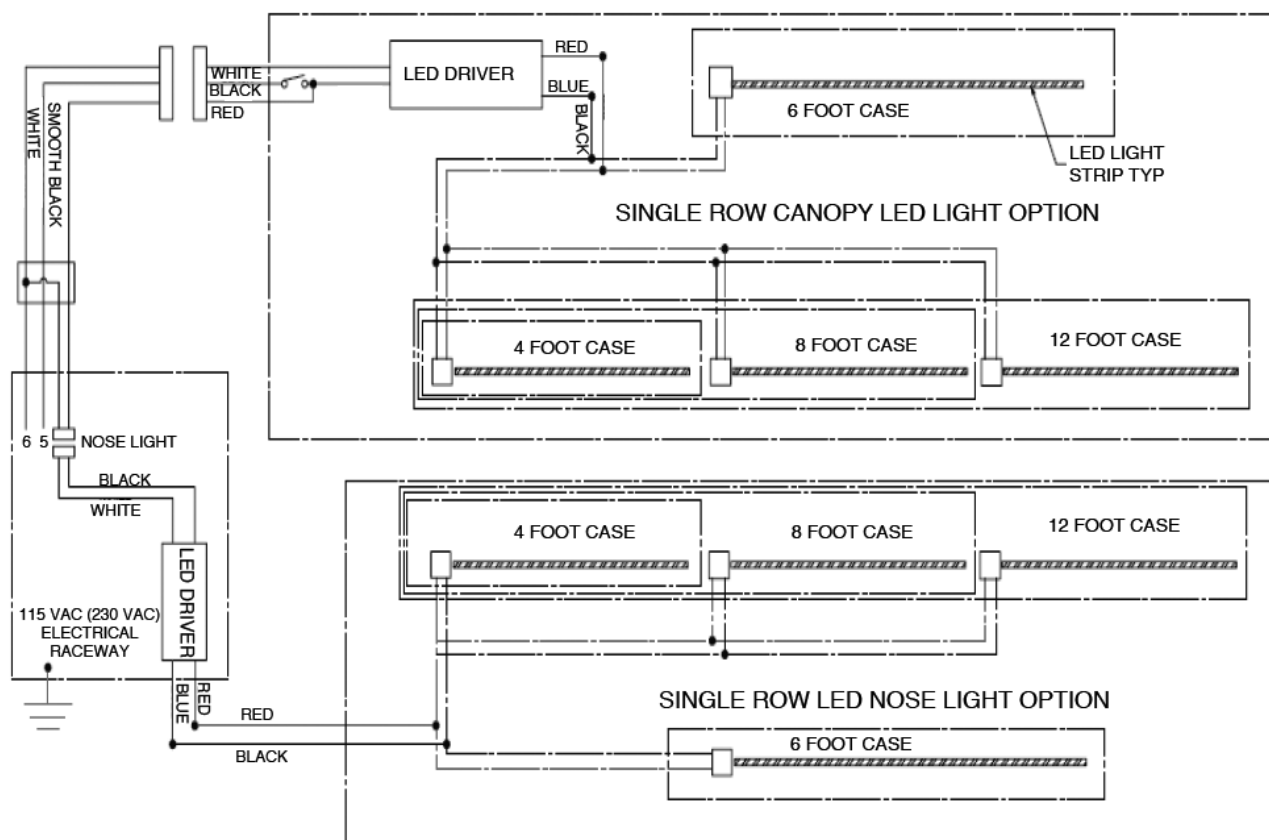
Display	Control Status
Error 1	ERC Fault - software or hardware failure
Error 2	ERC Communications Fault - indicates that there is a problem with the display module cable
Error 3	Zone Sensor Fault - indicates an open or shorted temperature sensor
Error 4	Evaporator Sensor Fault - indicates an open or shorted evaporator sensor
Error 6	Low Temperature Alarm - indicates that the temperature has dropped below the low alarm setpoint
Error 7	High Temperature Alarm - indicates that the temperature has risen above the high alarm setpoint

For error codes 1 and 2, cut the power to the unit and correct the problem to reset the display.

For error codes 3 and 4, press the UP or DOWN button on the display to reset the message. If the display still shows the error message, the sensor must be replaced.

The error codes 6 and 7 will automatically reset once the temperature is back within the two setpoints.

Wiring Diagram



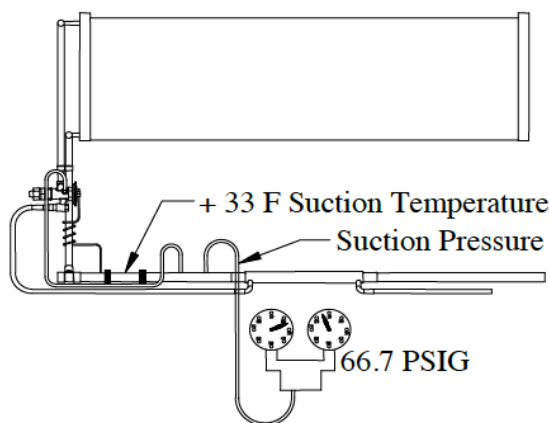
Expansion Valve and Superheat

CAUTION: During service of this equipment, precautions should be taken to prevent loss of refrigerant to the atmosphere. Always install the expansion valve stem cap after making valve adjustments.

The expansion valve furnished with your case has been sized for maximum coil efficiency. To adjust superheat, perform the following:

1. Place a thermocouple near the expansion valve bulb. Read the suction line pressure as near coil as possible. If closest is at the condensing unit, estimate suction line loss at 2 PSIG.
2. Convert coil suction pressure to temperature. The difference between coil temperature and the thermocouple temperature is superheat. Use average superheat when expansion valve is hunting.
3. Do not set the superheat until cases have pulled down to operating temperature and never open or close the valve over $\frac{1}{4}$ turn between adjustments and allow 10 minutes or more between adjustments.
4. Superheat should be set at 6-8°F.
5. After the initial setting, the superheat should be rechecked when product is stocked and at designed temperature.

Superheat Calculations



Example: R404
+ 33 F Suction temperature
 \pm 28 F Suction pressure converted to temperature
= +5 F Superheat

Operation

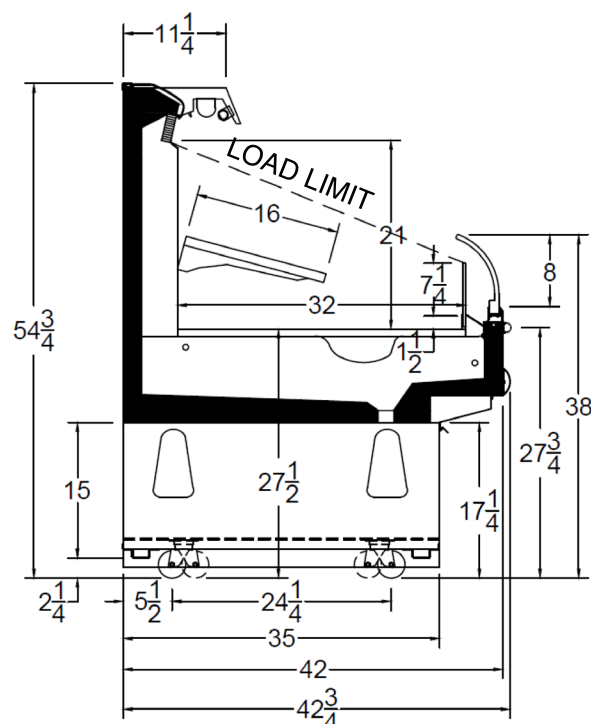
Merchandise should not be placed in the fixture until all controls have been adjusted and the case is at the proper temperature. **AT NO TIME SHOULD THE CASE BE STOCKED BEYOND THE LOAD LINE OR OVER THE FRONT EDGE OF THE ADJUSTABLE SHELVES.**

CAUTION: Air discharge and return flues must remain open and free of debris or obstruction at all times to provide proper refrigeration and air current performance.

CAUTION: Do not allow any product, signs, debris, etc., to block these grilles.

CAUTION: Do not use any non-approved shelving, display racks, or any accessory that could hamper air current performance.

WARNING! Do not walk on top of the cases! This could result in damage to the case and serious personal injury could occur. These cases are not designed to support excessive external weight. Do not use top of cases for storage.



Off cycle defrost is standard on these models and the fans run continuously.

Cleaning

As a general rule, always use mild soap and water to wipe the case down. Special precautions must be taken when cleaning some components of the case.

Exterior surfaces should be cleaned with warm water and mild soap to protect and maintain the finish. Do not use cleaners containing abrasive materials or ammonia, which will scratch or dull the finish. The waste outlet should be flushed with water following each cleaning.

Interior surfaces may be cleaned with most mild soap formulas, ammonia based cleaners, and sanitizing solutions with no harm to the surface.

WARNING! Always shut power off during the cleaning process. Cleaning the case with electrical power applied is a shock hazard that may cause serious injury or death.

WARNING! DO NOT USE HOT WATER ON COLD GLASS SURFACES. This could cause the glass to shatter and could result in personal injury. Glass fronts and ends should be warm before applying hot water.

CAUTION: The following could damage the case:

- Use of cleaning products containing chlorine, chloride ion, the words Bleach, is not recommended for unpainted stainless steel surfaces as it may cause rust to form. The operational warranty of the equipment will be voided if these products cause rust to form on the SS parts or any other parts of the equipment.
- Do not use solvent, oil, or acidic-based cleaners on any interior surfaces as the surface may become damaged.

- Do not use abrasive cleaners and scouring pads, as these will mar the finish.
- Never introduce water into the case faster than the waste outlet can release it.
- Do not use steam or high pressure systems to clean the case, as seals may be broken which will cause the case to leak.

Condensing Units

Follow the previous general cleaning of the interior and exterior parts with the exception of **DO NOT USE WATER HOSE** to clean evaporator or tub of the case.

CAUTION: Condensing units should have at least 18" clearance from any wall or other obstruction in order to operate properly.

WARNING! Always shut power off at the main breaker during the cleaning process. Cleaning the case or condensing unit with electrical power applied is a shock hazard that may cause serious injury or death.

CAUTION: DO NOT FLUSH WITH WATER. This case is not connected to a drain system and has its own evaporating pan with limited capacity.

Condensing Units: Once a month compressed air should be blown through evaporator to clear any debris or dust – opposite to direct normal air flow.

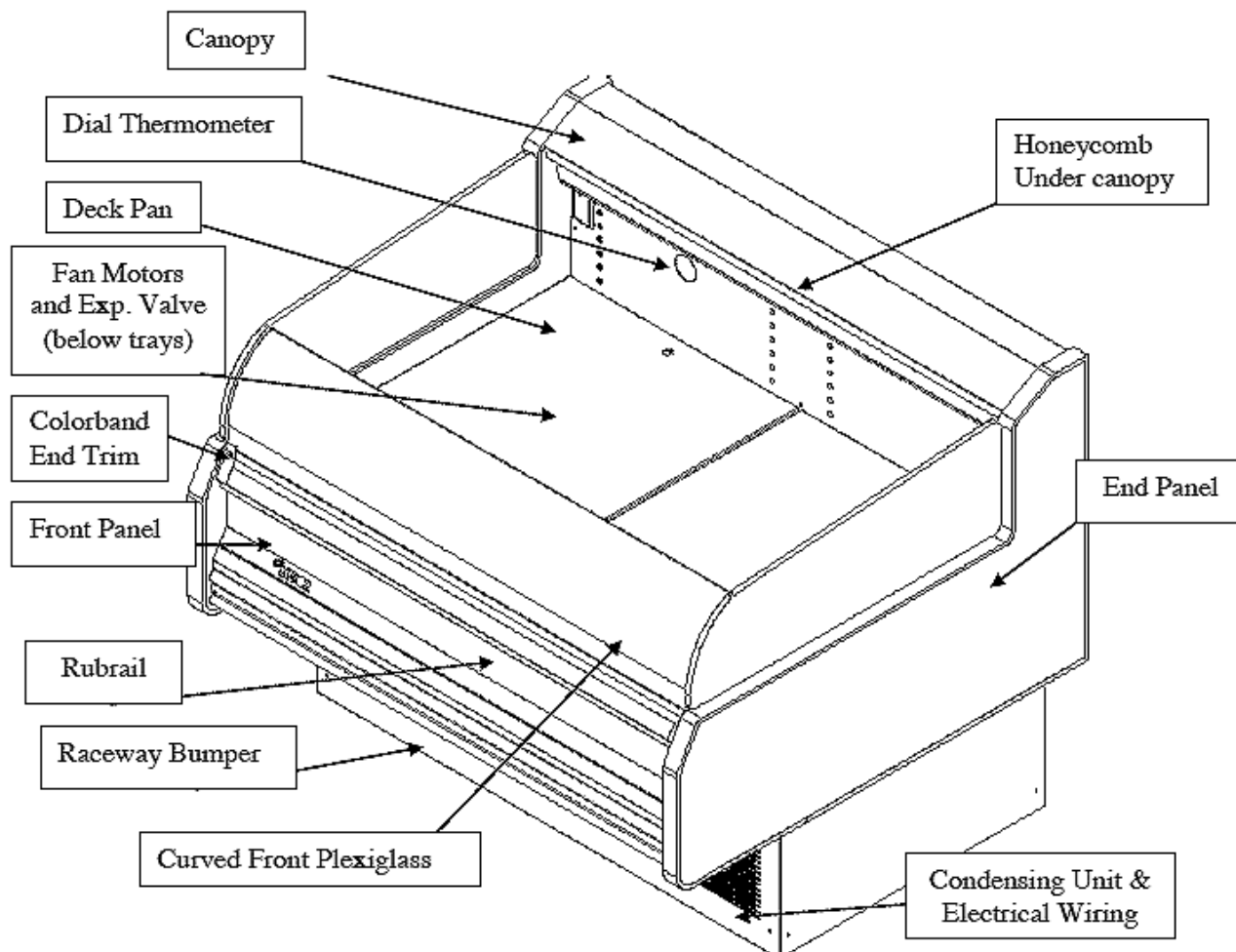
CAUTION: Care should be taken with compressed air. Debris and dust may be blown into eyes.

NOTE: Do not stack anything that may block airflow in front of louvers or rear of case. Self-contained cases draw air from back to front and blocking this airflow will cause case to overheat and shut down.

Honeycomb Assembly

The honeycomb should be cleaned every 6-8 months, depending on store conditions. The honeycomb may be cleaned with a vacuum cleaner or removed to be washed with soap and water. The honeycomb must be completely dry before returning it to the case.

Parts List and Drawings



Common Replacement Parts

Description	Part No.
Expansion Valve	03A25202
Evap Fan Motor	09A10114
Fan Wiring Harness	10M10499
Curved Front Plexiglass	13A10399
Plexiglass Wing End	13A10740
Honeycomb White	13A15147
Honeycomb Black	13A15148
Condensate Drain Pan (1000 Watt)	28H12042

NOTE: Standard parts are provided in the parts lists. Cases may be equipped with specialty parts that were incorporated into the case(s) at the time they were manufactured. It is important to have the case serial number when contacting Heatcraft Worldwide Refrigeration for replacement parts.

NOTE: Standard parts are listed. Individual cases may have options different than listed and the serial number for these cases is required when ordering parts.

Warranty—Rev. January 2015

Standard Warranty:

Seller warrants to its direct purchasers that Products, including Service Parts, shall be of a merchantable quality, free of defects in material or workmanship, under normal use and service for a period of one (1) year from date of original equipment start-up, or eighteen (18) months from date of shipment by Seller, whichever first occurs. This warranty runs to only the original purchaser of equipment or part. Any Products covered by this warranty found to Seller's satisfaction to be defective upon examination at Seller's factory will at Seller's option, be repaired or replaced and returned to Buyer via lowest common carrier Ex-Works Seller's dock. This is buyer's sole and exclusive remedy and, except as provided in the next sentence, seller's sole and exclusive liability in connection with the warranty. Or Seller may, at its sole option, grant Buyer a credit for the purchase price of the defective Product. Buyer must prepay all costs for transportation of Products to Seller's factory.

Seller shall have no liability for expenses incurred for repairs made by Buyer except by prior, written authorization. Any claim under this warranty shall be made to Seller in writing within the warranty period specified above – otherwise such claim shall be deemed waived. Seller shall have no warranty obligation whatsoever if its products have been subjected to alteration, misuse, negligence, free chemicals in system, corrosive atmosphere, accident, or if operation is contrary to Seller's or manufacturer's recommendations, or if the serial number has been altered, defaced, or removed.

THIS WARRANTY IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESSED, IMPLIED OR STATUTORY, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS, AND ALL OTHER OBLIGATIONS OR LIABILITIES OF SELLER ARE HEREBY DISCLAIMED.

Additional Warranties:

The Standard Warranty specified above applies to all Products and Service Parts unless modified by the following:

THERMO-FLEX™ OR FLOATING TUBE™ DESIGN COIL

Seller warrants the Thermo-Flex/Floating Tube Design Coil of the "BM", "BH", "CM", "CH", "HM", "HH", "MM", "ML" or "LH" series of Unit Coolers; coil section of the "BLV", "BDVS", "BBV", "JLD", "JDDS", "JBD", "BDT", "BDN", "BDS", "BDB", "BZT", "BZN", "BZS", "BZB", "CDD", "CDDS", "CDT", "CDN", "CDS", "CZT", "CZN", "CZS", "HDD", "HDDS", "HDT", "HDN", "HDS", "HZN", "HZN", "HZN", "HZN", "LDV", "LDVS", "LDD", "LDDS", "LDT", "LDN", "LDS", "LZT", "LZN", "LZS" condensing units; and coil section of the "BN", "CN", "HN" or "LN" models of Air-cooled Condensers for a period of five (5) years from shipping date, in the event of any documented and verified (by Seller's representative) leaks in the coil tubes containing refrigerant at the point of and caused by tube contact with the end or center coil support sheets.

Seller will also reimburse the replacement cost of lost refrigerant for a period of five years from the date of shipment from leaks specifically caused by the reasons stated above. The replacement cost will be limited to one full system charge. The warranty specifically excludes leaks at header and weld joints, split tubes or leaks caused by failure to operate the product in accordance with published guidelines for operation and installation of equipment. The cost of replacement refrigerant will be limited to Seller's indexed nationwide average of refrigerant cost per pound. The warranty excludes any fines/fees related to refrigerant leaks.

Air-cooled CONDENSERS "BN", "CN", "HN", "LN" or "NRG" Models

Seller warrants Air-cooled Condensers "BN", "CN", "HN", "LN" or "NRG" Models for a period of two (2) years from date of original installation, or 30 months from the date of shipment by Seller, whichever first occurs.

Optional EC Condenser Fan Motors EC Motors

Seven (7) Blade motor assemblies - for a period of four (4) years from date of original installation, or fifty-four

(54) months from date of shipment by Seller, whichever first occurs.

Five (5) Blade motor assemblies - for a period of three (3) years from date of original installation, or forty-two (42) months from date of shipment by Seller, whichever first occurs.

Unit Cooler EC Fan Motors

Seller warrants EC Motors (made by McMillan) for a period of two (2) years from date of original installation, or thirty (30) months from date of shipment by Seller, whichever first occurs.

Beacon II™ CONTROL SYSTEMS

Seller warrants the Beacon II™ Control System for a period of three (3) years from the date of original installation, or forty-two (42) months from the date of shipment by Seller, whichever first occurs.

PRO3 PACKAGED REFRIGERATION SYSTEM:

Seller warrants the PRO3 Packaged Refrigeration System for a period of two (2) years from date of original installation, or thirty (30) months from date of shipment by Seller, whichever first occurs.

HYPERCORE™ Microchannel Coil

Seller warrants the Hypercore™ Microchannel Condenser Coil for a period of two (2) years from date of original installation, or thirty (30) months from date of shipment by Seller, whichever first occurs.

SMART DEFROST KIT™

Seller warrants the Smart Defrost Kit™ for a period of two (2) years from date of original installation, or thirty (30) months from date of shipment by Seller, whichever first occurs.

MOTOR COMPRESSORS:

Motor compressor replacements or exchanges shall be made through the nearest authorized wholesaler of the motor compressor manufacturer (not at Seller's factory) and no freight shall be allowed for transportation of the motor compressor to and from the wholesaler. The replacement motor compressor shall be identical to the model of the motor compressor being replaced. Additional charges which may be incurred throughout the substitution of other than identical replacements are not covered by this warranty. An optional, non-assignable, three (3) or four (4) year extended compressor warranty may be purchased for extra cost within the boundaries of the United States of America, its territories and possessions, and Canada. With this extended compressor warranty, replacements are administered by an authorized compressor distributor only. Replacements within the time period of the standard Warranty (as modified in some instances as stated above) are available through the distributor; for the remaining years, the purchaser must submit a proof-of-purchase of a compressor and supply it to Heatcraft Warranty Claims for reimbursement.

THIS WARRANTY SHALL NOT APPLY:

1. Glass is not guaranteed against breakage. If this refrigerator is equipped with a glazing assembly carrying the manufacturer's brand name (Thermopane, Twindow, etc.), the manufacturer's glazing warranty in effect at the time of this shipment is extended to that assembly.
2. BULBS: Light bulbs, fluorescent lamp tubes and LEDs are not covered by any warranty for length of life or for any type of breakage.
3. To the condensing unit used with refrigerated equipment unless same was sold and shipped by Seller.
4. When this equipment or any part thereof is damaged by accident, fire, flood, act of God, alteration, abuse, misuse, tampering, when the original model and serial number plate has been altered, defaced, or removed or used other than the recommended application by Seller.
5. When this equipment or any part thereof is subject to operation on low, high or improper voltages. Low and high voltage is defined as more than a 5% drop below or 10% higher than name plate voltage ratings. NOTE: Proper field supply voltage to the equipment is the responsibility of the owner (end user).
6. To damage caused by overloading shelves or wire racks beyond the specified weight limits. The maximum weight limit for Seller's standard shelves and wire racks is 30lbs per square foot.
7. When this equipment or any part thereof is damaged, or when operation is impaired, due to failure to follow installation manual. NOTE: Proper installation is the responsibility of the installer, owner (end user).

8. Operational issues caused by ambient environmental conditions outside of the specified limits. Seller's indoor equipment is specified to operate in a conditioned ambient environment not to exceed 75 degrees Fahrenheit or 55% relative humidity. NOTE: Providing specified ambient environmental conditions are the responsibility of the owner (end user).
9. To equipment with final destinations unknown to seller as indicated on the original sales order.
10. To labor cost for repair or replacement of parts.
11. To special or expedited freight or shipping charges or to customs duties to any country.
12. If the Warranty holder fails to comply with all the provisions, terms and conditions of this Warranty.

Parts replaced under this Warranty are warranted only through the remainder of the original Warranty.

Extended Service Agreements are provided by a third party not affiliated with Seller. The services provided by the third party are subject to the terms and conditions of the Extended Service Agreements and Seller is not responsible for those services or the third party's performance of its obligations.

IT IS EXPRESSLY UNDERSTOOD AND AGREED THAT SELLER SHALL NOT BE LIABLE TO BUYER, OR ANY CUSTOMER OF BUYER, FOR INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL OR PUNITIVE DAMAGES, INCLUDING LOSS OF PROFITS, ADDITIONAL LABOR COSTS, LOSS OF REFRIGERANTS OR FOOD PRODUCT, OR ANY INJURY TO PERSON OR PROPERTY CAUSED BY DEFECTIVE MATERIAL OR PARTS OR FOR ANY DELAY OR MISPERFORMANCE IN THE PERFORMANCE DUE TO CAUSES BEYOND ITS CONTROL OR FOR ANY EXPENSES INCURRED BY REASON OF THE USE OR MISUSE BY BUYER OR THIRD PARTIES OF THE PRODUCTS. SELLER'S MAXIMUM LIABILITY FOR DIRECT DAMAGES IS LIMITED TO THE AMOUNT PAID BY THE BUYER FOR THE PARTICULAR ITEM OF EQUIPMENT OR PART INVOLVED.

NOTE: IN THE CONSTANT EFFORT TO IMPROVE OUR PRODUCTS, WE RESERVE THE RIGHT TO CHANGE AT ANY TIME SPECIFICATIONS, DESIGN, OR PRICES WITHOUT INCURRING OBLIGATION.

The company behind the brands you trust.™



BOHN

CLIMATE

CONTROL

KYSOR/WARREN®

*Inter***LINK**
Commercial Refrigeration Parts

CHANDLER
REFRIGERATION


LARKIN

Exemplos de documentos anexados aos Ativos – Descrição Técnica

SX1LC-SC -- STRATUS Multi-Deck

Issue Date: 11/16/2012



Capacities

Length (FT)	Facing Area (FT ²)	Cubic Capacity (FT ³)
4	12.28	10.68
6	18.39	16.03

Refrigeration Data

BTUH per FT of Case		Evap. Temp.	Discharge Air	
LED	T8		Temp	Velocity (1 hr. after defrost)
960	968	18°F - 24°F	24°F - 30°F	225 FPM

Add 13 BTUH/FT for additional LED canopy light

Electrical Data

Length	Power Supply	Refrigerant	ECM Fan	Anti-Sweat	Condensate Pan Heater	Condensing Unit
			Amps	Amps	Amps	Amps
4'	115V/60/1	R-404A	0.12	0.1	8.3	9.7
6'	115V/208V/60/1	R-404A	0.25	0.15	4.8 (208V)	9.7 (208V)

Length	Power Supply	Minimum Circuit	Maximum Overcurrent Protection	Refrigeration Cycle	Defrost Cycle
		Amps	Amps	Amps	Amps
4'	115V/60/1	21.6	25	19.2	9.8
6'	115V/208V/60/1	19.2	25	17.8	7

Defrost Data

Defrost	Per Day	Fail Safe	Termination
Off Cycle	6	45 min	+45°F Coil

Set defrost intervals for every 4 hours.

Type I refrigerator, intended for use in an area where the environmental conditions are controlled and maintained that conditions do not exceed 75°F and 55% relative humidity. Heatcraft Worldwide Refrigeration, whose policy is one of continuous improvement, reserves the right to change at any time specifications, designs, or prices without incurring obligation.

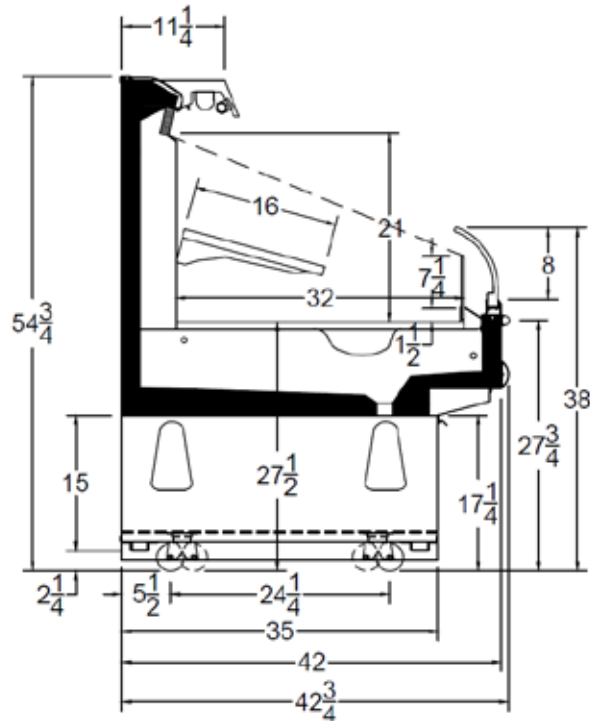


The above case model has case lengths that are UL and NSF approved.



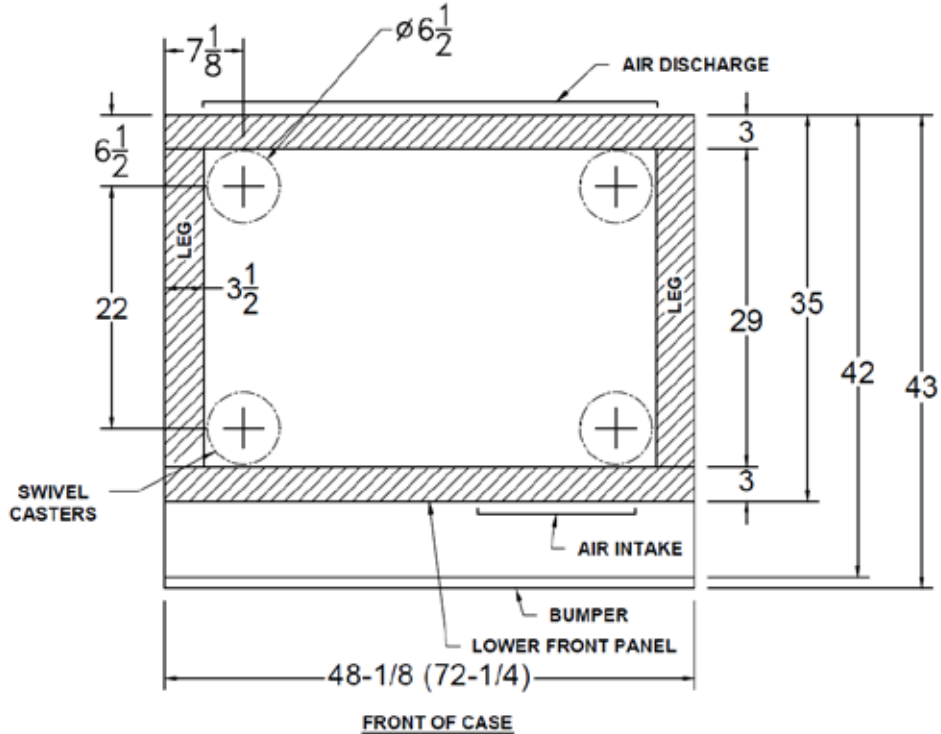
Merchandising Applications

SX1LC-SC Cross View



Add 3" thickness for a pair of ends.

SX1LC-SC Plan View



KYSOR/WARREN®

5201 Transport Blvd. • Columbus, GA 31907

P: 800.866.5596 • F: 706.568.8990


heatcraftprd.com

A Proud Partner of:



Exemplos de documentos anexados aos Ativos – Garantia



 [Find a Representative \(/contact/find-a-representative\)](/contact/find-a-representative)



Search ...

Search

YOU ARE HERE: / [HOME \(/\)](#) / [SUPPORT \(/SUPPORT\)](#) / WARRANTY

Warranty

Standard Warranty:

Seller warrants to its direct purchasers that Products, including Service Parts, shall be of a merchantable quality, free of defects in material or workmanship, under normal use and service for a period of one (1) year from date of original equipment start-up, or eighteen (18) months from date of shipment by Seller, whichever first occurs. This warranty runs to only the original purchaser of equipment or part. Any Products covered by this warranty found to Seller's satisfaction to be defective upon examination at Seller's factory will at Seller's option, be repaired or replaced and returned to Buyer via lowest common carrier Ex-Works Seller's dock. This is buyer's sole and exclusive remedy and, except as provided in the next sentence, seller's sole and exclusive liability in connection with the warranty. Or Seller may, at its sole option, grant Buyer a credit for the purchase price of the defective Product. Buyer must prepay all costs for transportation of Products to Seller's factory.

Seller shall have no liability for expenses incurred for repairs made by Buyer except by prior, written authorization. Any claim under this warranty shall be made to Seller in writing within the warranty period specified above – otherwise such claim shall be deemed waived. Seller shall have no warranty obligation whatsoever if its products have been subjected to alteration, misuse, negligence, free chemicals in system, corrosive atmosphere, accident, or if operation is contrary to Seller's or manufacturer's recommendations, or if the serial number has been altered, defaced, or removed.

THIS WARRANTY IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESSED, IMPLIED OR STATUTORY, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS, AND ALL OTHER OBLIGATIONS OR LIABILITIES OF SELLER ARE HEREBY DISCLAIMED.

Additional Warranties:

The Standard Warranty specified above applies to all Products and Service Parts unless modified by the following:

THERMO-FLEX™ OR FLOATING TUBE™ DESIGN COIL

Seller warrants the Thermo-Flex/Floating Tube Design Coil of the “BM”, “BH”, “CM”, “CH”, “HM”, “HH”, “MM”, “ML” or “LH” series of Unit Coolers; coil section of the “BLV”, “BDVS”, “BBV”, “JLD”, “JDDS”, “JBD”, “BDT”, “BDN”, “BDS”, “BDB”, “BZT”, “BZN”, “BZS”, “BZB”, “CDD”, “CDDS”, “CDT”, “CDN”, “CDS”, “CZT”, “CZN”, “CZS”, “HDD”, “HDDS”, “HDT”, “HDN”, “HDS”, “HZN”, “HZS”, “LDV”, “LDVS”, “LDD”, “LDDS”, “LDT”, “LDN”, “LDS”, “LZT”, “LZN”, “LZS” condensing units; and coil section of the “BN”, “CN”, “HN” or “LN” models of Air-cooled Condensers for a period of five (5) years from shipping date, in the event of any documented and verified (by Seller’s representative) leaks in the coil tubes containing refrigerant at the point of and caused by tube contact with the end or center coil support sheets.

Seller will also reimburse the replacement cost of lost refrigerant for a period of five years from the date of shipment from leaks specifically caused by the reasons stated above. The replacement cost will be limited to one full system charge. The warranty specifically excludes leaks at header and weld joints, split tubes or leaks caused by failure to operate the product in accordance with published guidelines for operation and installation of equipment. The cost of replacement refrigerant will be limited to Seller’s indexed nationwide average of refrigerant cost per pound. The warranty excludes any fines/fees related to refrigerant leaks.

Air-cooled CONDENSERS “BN”, “CN”, “HN”, “LN” or “NRG” Models”

Seller warrants Air-cooled Condensers “BN”, “CN”, “HN”, “LN” or “NRG” Models” for a period of two (2) years from date of original installation, or 30 months from the date of shipment by Seller, whichever first occurs.

Optional EC Condenser Fan Motors EC Motors

Seven (7) Blade motor assemblies - for a period of four (4) years from date of original installation, or fifty-four (54) months from date of shipment by Seller, whichever first occurs.

Five (5) Blade motor assemblies - for a period of three (3) years from date of original installation, or forty-two (42) months from date of shipment by Seller, whichever first occurs.

Unit Cooler EC Fan Motors

Seller warrants EC Motors (made by McMillan) for a period of two (2) years from date of original installation, or thirty (30) months from date of shipment by Seller, whichever first occurs.

Beacon II™ CONTROL SYSTEMS

Seller warrants the Beacon II™ Control System for a period of three (3) years from the date of original installation, or forty-two (42) months from the date of shipment by Seller, whichever first occurs.

PRO3 PACKAGED REFRIGERATION SYSTEM:

Seller warrants the PRO3 Packaged Refrigeration System for a period of two (2) years from date of original installation, or thirty (30) months from date of shipment by Seller, whichever first occurs.

HYPERCORE™ Microchannel Coil

Seller warrants the Hypercore™ Microchannel Condenser Coil for a period of two (2) years from date of original installation, or thirty (30) months from date of shipment by Seller, whichever first occurs.

SMART DEFROST KIT™

Seller warrants the Smart Defrost Kit™ for a period of two (2) years from date of original installation, or thirty (30) months from date of shipment by Seller, whichever first occurs.

MOTOR COMPRESSORS:

Motor compressor replacements or exchanges shall be made through the nearest authorized wholesaler of the motor compressor manufacturer (not at Seller's factory) and no freight shall be allowed for transportation of the motor compressor to and from the wholesaler. The replacement motor compressor shall be identical to the model of the motor compressor being replaced. Additional charges which may be incurred throughout the substitution of other than identical replacements are not covered by this warranty. An optional, non-assignable, three (3) or four (4) year extended compressor warranty may be purchased for extra cost within the boundaries of the United States of America, its territories and possessions, and Canada. With this extended compressor warranty, replacements are administered by an authorized compressor distributor only. Replacements within the time period of the standard Warranty (as modified in some instances as stated above) are available through the distributor; for the remaining years, the purchaser must submit a proof-of-purchase of a compressor and supply it to Heatcraft Warranty Claims for reimbursement.

THIS WARRANTY SHALL NOT APPLY:

1. Glass is not guaranteed against breakage. If this refrigerator is equipped with a glazing assembly carrying the manufacturer's brand name (Thermopane, Twinow, etc.), the manufacturer's glazing warranty in effect at the time of this shipment is extended to that assembly.
 2. BULBS: Light bulbs, fluorescent lamp tubes and LEDs are not covered by any warranty for length of life or for any type of breakage.
 3. To the condensing unit used with refrigerated equipment unless same was sold and shipped by Seller
 4. When this equipment or any part thereof is damaged by accident, fire, flood, act of God, alteration, abuse, misuse, tampering, when the original model and serial number plate has been altered, defaced, or removed or used other than the recommended application by Seller.
 5. When this equipment or any part thereof is subject to operation on low, high or improper voltages. Low and high voltage is defined as more than a 5% drop below or 10% higher than name plate voltage ratings. NOTE: Proper field supply voltage to the equipment is the responsibility of the owner (end user).
 6. To damage caused by overloading shelves or wire racks beyond the specified weight limits. The maximum weight limit for Seller's standard shelves and wire racks is 30lbs per square foot.
 7. When this equipment or any part thereof is damaged, or when operation is impaired, due to failure to follow installation manual. NOTE: Proper installation is the responsibility of the installer, owner (end user).
 8. Operational issues caused by ambient environmental conditions outside of the specified limits. Seller's indoor equipment is specified to operate in a conditioned ambient environment not to exceed 75 degrees Fahrenheit or 55% relative humidity. NOTE: Providing specified ambient environmental conditions are the responsibility of the owner (end user).
 9. To equipment with final destinations unknown to seller as indicated on the original sales order.
 10. To labor cost for repair or replacement of parts.
 11. To special or expedited freight or shipping charges or to customs duties to any country.
 12. If the Warranty holder fails to comply with all the provisions, terms and conditions of this Warranty.
- Parts replaced under this Warranty are warranted only through the remainder of the original Warranty.

Extended Service Agreements are provided by a third party not affiliated with Seller. The services provided by the third party are subject to the terms and conditions of the Extended Service Agreements and Seller is not responsible for those services or the third party's performance of its obligations.

IT IS EXPRESSLY UNDERSTOOD AND AGREED THAT SELLER SHALL NOT BE LIABLE TO BUYER, OR ANY CUSTOMER OF BUYER, FOR INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL OR PUNITIVE DAMAGES, INCLUDING LOSS OF PROFITS, ADDITIONAL LABOR COSTS, LOSS OF REFRIGERANTS OR FOOD PRODUCT, OR ANY INJURY TO PERSON OR PROPERTY CAUSED BY DEFECTIVE MATERIAL OR PARTS OR FOR ANY DELAY OR MISPERFORMANCE IN THE PERFORMANCE DUE TO CAUSES BEYOND ITS CONTROL OR FOR ANY EXPENSES INCURRED BY REASON OF THE USE OR MISUSE BY BUYER OR THIRD PARTIES OF THE PRODUCTS. SELLER'S MAXIMUM LIABILITY FOR DIRECT DAMAGES IS LIMITED TO THE AMOUNT PAID BY THE BUYER FOR THE PARTICULAR ITEM OF EQUIPMENT OR PART INVOLVED.

NOTE: IN THE CONSTANT EFFORT TO IMPROVE OUR PRODUCTS, WE RESERVE THE RIGHT TO CHANGE AT ANY TIME SPECIFICATIONS, DESIGN, OR PRICES WITHOUT INCURRING OBLIGATION.

[Products \(/products/\)](/products/)

- [Refrigerated Merchandisers \(/products/refrigerated-merchandisers/\)](/products/refrigerated-merchandisers/)
- [Refrigeration Systems \(/products/refrigeration-systems/\)](/products/refrigeration-systems/)

[Tools \(/tools/\)](/tools/)

- [Parts Lookup \(/index.php?Itemid=138&http://kwpartslookup_heatcrafttrpd_com/kwpartslookup/SNsearch.aspx=\)](/index.php?Itemid=138&http://kwpartslookup_heatcrafttrpd_com/kwpartslookup/SNsearch.aspx=)

[Markets \(/markets/markets/\)](/markets/markets/)

- [Supermarkets \(/supermarkets/markets/supermarkets/\)](/supermarkets/markets/supermarkets/)
- [Convenience Stores \(/markets/convenience-stores/\)](/markets/convenience-stores/)
- [Foodservice \(/markets/foodservice/\)](/markets/foodservice/)
- [Mass Merchant \(/markets/mass-merchant/\)](/markets/mass-merchant/)

[Literature \(/literature/uncategorised/literature/\)](/literature/uncategorised/literature/)

- [Refrigerated Merchandisers \(/literature/refrigerated-merchandisers/\)](/literature/refrigerated-merchandisers/)
- [Refrigeration Systems \(/literature/refrigeration-systems/\)](/literature/refrigeration-systems/)

[Support \(/support/\)](/support/)

- [Parts \(/support/parts/\)](/support/parts/)
- [Service \(/support/service/\)](/support/service/)
- [Warranty \(/warranty/\)](/warranty/)

[Contacts \(/contact/\)](/contact/)

- [Careers \(http://www.lennoxintl.com/careers/\)](http://www.lennoxintl.com/careers/)
- [Find a Sales Representative \(/contact/find-a-representative/\)](/contact/find-a-representative/)
- [Find a Dealer \(/contact/find-a-representative/\)](/contact/find-a-representative/)
- [Facebook \(https://www.facebook.com/KysorWarrenRefrigeration\)](https://www.facebook.com/KysorWarrenRefrigeration)
- [LinkedIn \(https://www.linkedin.com/company/kysorwarren\)](https://www.linkedin.com/company/kysorwarren)
- [YouTube \(https://www.youtube.com/c/KysorWarrenRefrigeration\)](https://www.youtube.com/c/KysorWarrenRefrigeration)
- [About Us \(/about-us/\)](/about-us/)
- [News \(/news/company-news/\)](/news/company-news/)

Anexo 3.2

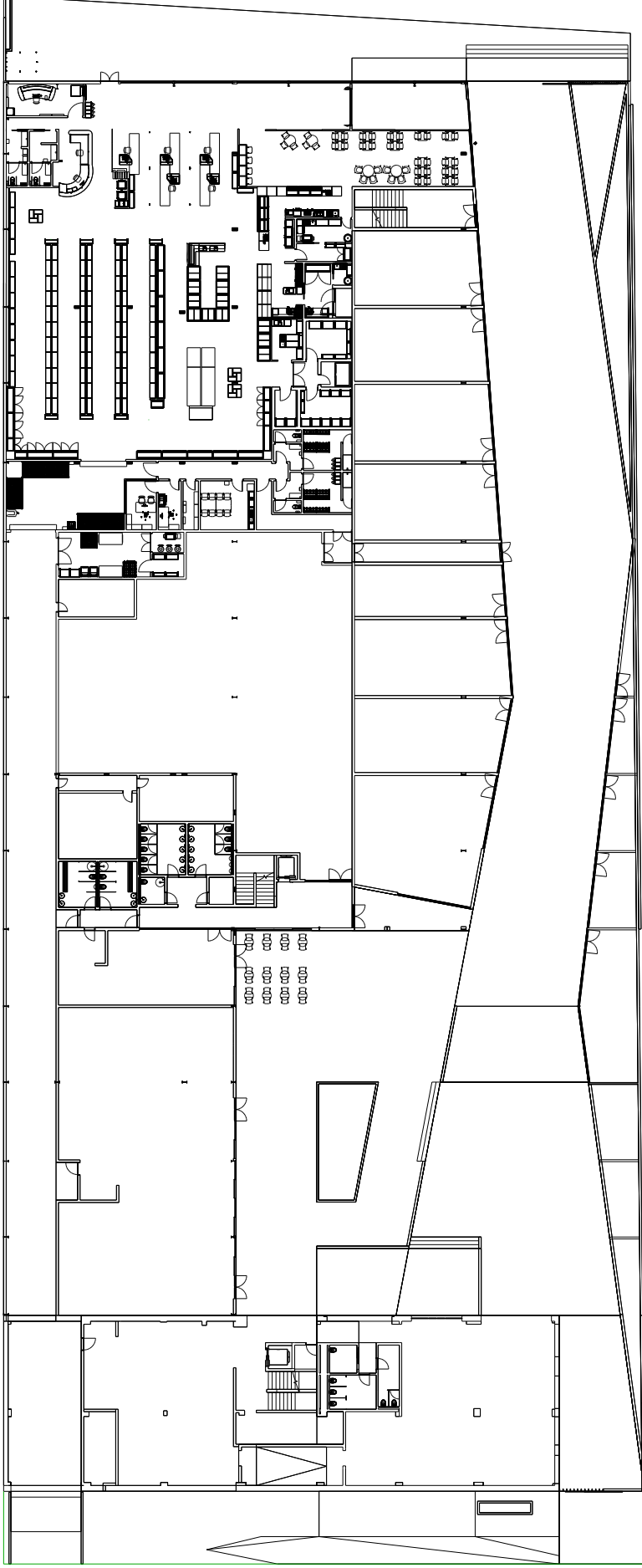
Exportar as informações a partir da opção “Paginated Report”



View Equipment Plan

page 1 of 6

October 20, 2017



Planta -1

Equipment Code	Equipment Standard	Equipment Use	Building Code	Floor Code	Room Code	Division Code	Department Code	Employee Name	Equipment Condition
EQ00001		Frigorífico do refeitório	CROSS01	0318	-1.34.27	SUPERMERCADO	SERVIÇO INTERNO		New
EQ00002	EQS0001	Refrigerador de SL	CROSS01	0318	-1.34.40	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.		New
EQ00003		Refrigerador de SL	CROSS01	0318	-1.34.40	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.		New
EQ00004		Refrigerador de SL	CROSS01	0318	-1.34.40	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.		New
EQ00005		Vigilância	CROSS01	0318	-1.34.6	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.		New
EQ00006		Forno	CROSS01	0318	-1.34.10	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.	F0009	New
EQ00007		Ventilador	CROSS01	0318	-1.34.13	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.	F0001	New
EQ00008		Impressora multifunções	CROSS01	0318	-1.34.29	SUPERMERCADO	SERVIÇO ADMINIS	G0002	New
EQ00010			CROSS01	0318	-1.34.51				New
EQ00011			CROSS01	0318	-1.34.10	SUPERMERCADO	SERVIÇO DE VEN.		New



View Equipment Plan

page 2 of 6

October 20, 2017

EQ00012	CROSS01	0318	-1.34.8	New
EQ00013	CROSS01	0318	-1.34.8	New
EQ00014	CROSS01	0318	-1.34.8	New
EQ00015	CROSS01	0318	-1.34.8	New
EQ00016	CROSS01	0318	-1.34.50	New
EQ00017	CROSS01	0318	-1.34.50	New
EQ00018	CROSS01	0318	-1.34.10	New
EQ00019	CROSS01	0318	-1.34.10	New
EQ00020	CROSS01	0318	-1.34.10	New
EQ00021	CROSS01	0318	-1.34.10	New
EQ00023	CROSS01	0318	-1.34.10	New
EQ00024	CROSS01	0318	-1.34.10	New
EQ00025	CROSS01	0318	-1.34.3	New
EQ00026	CROSS01	0318	-1.34.3	New
EQ00027	CROSS01	0318	-1.34.3	New
EQ00028	CROSS01	0318	-1.34.3	New
EQ00029	CROSS01	0318	-1.34.3	New
EQ00030	CROSS01	0318	-1.34.1	New
EQ00031	CROSS01	0318	-1.34.6	New
EQ00032	CROSS01	0318	-1.34.6	New
EQ00033	CROSS01	0318	-1.34.6	New
EQ00034	CROSS01	0318	-1.34.38	New
EQ00035	CROSS01	0318	-1.34.38	New
EQ00036	CROSS01	0318	-1.34.38	New
EQ00037	CROSS01	0318	-1.34.38	New
EQ00038	CROSS01	0318	-1.34.38	New
EQ00039	CROSS01	0318	-1.34.52	New
EQ00040	CROSS01	0318	-1.34.10	New
EQ00041	CROSS01	0318	-1.34.52	New
EQ00042	CROSS01	0318	-1.34.54	New
EQ00043	CROSS01	0318	-1.34.54	New
EQ00044	CROSS01	0318	-1.34.54	New
EQ00045	CROSS01	0318	-1.34.55	New
EQ00046	CROSS01	0318	-1.34.55	New
EQ00047	CROSS01	0318	-1.34.55	New
EQ00048	CROSS01	0318	-1.34.57	New
EQ00049	CROSS01	0318	-1.34.57	New
EQ00050	CROSS01	0318	-1.34.57	New
EQ00051	CROSS01	0318	-1.34.58	New
EQ00052	CROSS01	0318	-1.34.58	New

Anexo 3.3

**Exportar as informações dos ativos com opção “DOCX” da função
“Search for Existing Asset”**



Asset Registry

page 1 of 14

October 20, 2017

Restriction in Effect

Buildings		Building Code		CROSS01
Buildings		Like		0318

Asset Type
property

Asset Type
bl

Asset Type
eq

Asset Code	Asset Type	Asset Standard	Asset Status	Condition	Criticality	Pending Action	Project ID	Site Code	Building Code	Floor Code	Room Code
IS100	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	
EQ00010	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.51
EQ00012	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.8
EQ00013	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.8
EQ00014	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.8
EQ00015	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.8
EQ00016	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.50
EQ00017	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.50
EQ00018	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.10
EQ00019	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.10
EQ00020	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.10
EQ00021	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.10
EQ00022	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.10
EQ00023	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.10
EQ00024	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.10
EQ00025	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.3
EQ00026	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.3
EQ00027	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.3
EQ00028	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.3
EQ00029	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.3
EQ00030	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.1



Asset Registry

page 2 of 14

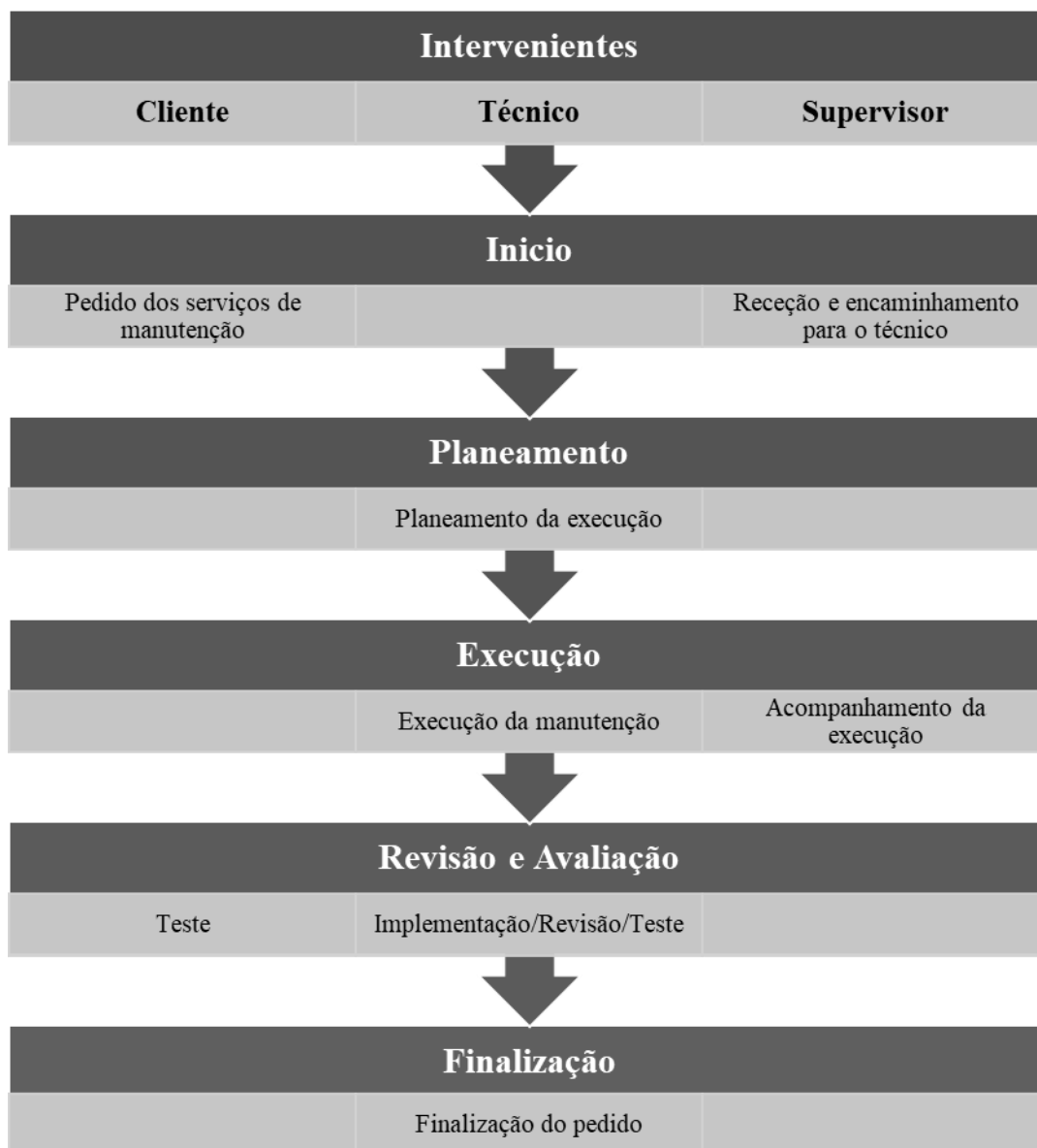
October 20, 2017

Asset Code	Asset Type	Asset Standard	Asset Status	Condition	Criticality	Pending Action	Project ID	Site Code	Building Code	Floor Code	Room Code
EQ00031	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.6
EQ00032	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.6
EQ00033	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.6
EQ00034	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.38
EQ00035	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.38
EQ00036	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.38
EQ00037	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.38
EQ00038	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.38
EQ00039	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.52
EQ00041	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.52
EQ00042	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.54
EQ00043	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.54
EQ00044	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.54
EQ00045	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.55
EQ00046	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.55
EQ00047	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.55
EQ00048	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.57
EQ00049	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.57
EQ00050	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.57
EQ00051	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.58
EQ00052	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.58
EQ00053	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.58
EQ00054	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.11
EQ00055	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.11
EQ00056	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.11
EQ00057	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.15
EQ00058	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.12
EQ00059	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.14
EQ00060	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.13
EQ00061	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.13
EQ00062	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.10
EQ00063	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.13
EQ00064	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.13
EQ00065	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.13
EQ00066	eq		in	New	0	N/A	MULTIPLE		CROSS01	0318	-1.34.13

ANEXO 4

ArchiBUS – Gestão de operações

Tabela 9 – Procedimento tipo do tratamento das solicitações



ANEXO 5

**Artigo apresentado no 1º Congresso Português de Building
Information Modelling**

CONTRIBUTO DO BIM COMO SUPORTE DAS FASES DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DOS EDIFÍCIOS

Wilson Dias ⁽¹⁾, José Carlos Lino ⁽²⁾, João Pedro Couto ⁽¹⁾

(1) Universidade do Minho, Guimarães

(2) BIMMS, Porto

Resumo

A evolução crescente das construções levou à visualização de edificações mais complexas e sofisticadas usando novas tecnologias. Com esta evolução, os níveis de exigência dos utilizadores aumentaram, fazendo com que seja necessário acrescentar mais informação aos edifícios. Surgem novas preocupações não só na fase de conceção mas também ao longo da sua vida útil, acrescentando assim mais valor e atenção por parte dos donos de obra à fase de manutenção e operação.

O *Facilities Management* (FM) diz respeito à gestão de recursos onde se combinam os locais físicos, os intervenientes e a gestão de processos. Já o *Building Information Modeling* (BIM) permite armazenar toda a informação ao longo de todas as fases do ciclo de vida de uma edificação. Assim sendo, compreende-se a necessidade atual da utilização do BIM no FM, criando assim a metodologia *BIM for Facilities Management* (BIM-FM) que consiste na gestão das instalações tendo como apoio os recursos BIM.

Este artigo tem como principal objetivo a demonstração do contributo que o BIM pode oferecer na otimização da gestão da utilização dos edifícios bem como para a sustentabilidade dos respetivos edifícios.

1. Introdução

O presente artigo baseia-se na dissertação de mestrado integrado que o primeiro autor está a desenvolver na Universidade do Minho em regime de colaboração com a empresa BIMMS. Vários estudos indicam que com uma correta manutenção se consegue aumentar a duração de vida de um equipamento entre 30 a 40% em comparação com um equipamento que tenha uma manutenção inadequada [1].

O *Facilities Management* (FM) diz respeito à gestão de recursos onde se combinam locais físicos, os intervenientes e a gestão de processos, de maneira a criar uma gestão de serviços com maior organização e eficiência na coordenação das operações e manutenções [2]. Contudo, o uso tradicional do FM contém algumas limitações, nomeadamente, a sua tradicional falta de capacidades gráficas [3]. Para poder ultrapassar estas limitações pode recorrer-se ao uso da metodologia *Building Information Modeling* (BIM) que é uma metodologia onde existe comunicação entre todos os intervenientes do projeto e partilha da informação de todas as fases do mesmo. Deste modo, compreende-se a incorporação do BIM na metodologia FM, tornando-se assim a metodologia *BIM for Facilities Management* (BIM-FM) que apoia a gestão das instalações.

Considerando que o FM tem vindo a ser estudado e desenvolvido desde 1950 [4] e que o BIM também se encontra em desenvolvimento e é investigado por diversos especialistas, pretende-se com este artigo contribuir para a divulgação do papel e contributo do BIM no FM, na combinação BIM-FM.

2. Enquadramento

2.1. Manutenção

A manutenção é um conjunto de diversas ações com o objetivo de garantir o bom funcionamento de máquinas e instalações, ou seja, com o propósito de reparar ou repor o que se encontra estragado ou sem a funcionalidade desejada, de modo que consigam desempenhar as funções primitivamente requeridas, evitando a perda de função ou mesmo a redução do rendimento [5].

A gestão da manutenção consiste, assim, em assegurar a atividade de máquinas e de instalações de modo a obter o melhor do seu rendimento, em segurança, evitando avarias ou reparando-as quando elas acontecem. Para que tal aconteça, é necessário existir um empenhamento por parte das equipas técnicas e de engenharia que têm por objetivos o cumprimento das exigências legais relacionadas com a manutenção, o planeamento da manutenção, a gestão de equipamentos e sistemas, a gestão energética e da qualidade do ar, bem como a diminuição de avarias e a sua rápida resolução, entre outras. Resumindo, a manutenção é um sistema que contribui para um aumento da vida útil tanto de edifícios como de maquinaria devido à diminuição da sua degradação.

Para conseguir que este tipo de sistema seja eficaz, é necessário adotar políticas planeadas por um gestor com um forte domínio na área da manutenção. Este gestor fica encarregue de definir uma política que se adeque ao tipo de manutenção que se deseja realizar de forma a manter o desempenho funcional exigido inicialmente, através de ações preventivas, corretivas ou mesmo preditivas, tendo em consideração tanto aspetos económicos, como sociais, culturais e históricos [5] [6]. O proprietário do edifício ou maquinaria pode exercer o papel de gestor, bem como o administrador do condomínio, se for o caso. É possível também dar esse cargo a uma entidade especializada na área da manutenção. Existem vários tipos de manutenção tais como manutenção preventiva, corretiva e preditiva [5].

2.1.1. Manutenção Preventiva

Realiza-se de modo planeado de forma a evitar avaria, perda ou mesmo redução das funções. Esta manutenção pode dividir-se em dois modelos, manutenção preventiva sistemática, a qual se realiza por intervalos de tempo pré-definidos, e a manutenção preventiva condicionada que é realizada tendo em conta o controlo de determinadas condições [5] [7].

2.1.2. Manutenção Corretiva

Realiza-se reactivamente na sequência de uma avaria ou perda de função. Neste caso podem ter-se alguns tipos de intervenções como, por exemplo, as intervenções urgentes, as pequenas e grandes intervenções [5] [7].

2.1.3 Manutenção Preditiva

Trata-se de um acompanhamento periódico dos equipamentos, com base em dados recolhidos por meio de monitorização ou inspeções que informam o seu desgaste ou processo de degradação [5] [7].

2.2. Facility Management

A metodologia *Facility Management* (FM) consiste numa gestão integrada com um nível estratégico e tático de modo a combinar os locais físicos, os intervenientes e a gestão de processos com o intuito de melhorar a eficiência das atividades de cada organização [8]. Esta prática é cada vez mais utilizada pelas organizações com o objetivo de gerir as instalações da melhor forma. Para tal, já que se trata de uma área que abrange inúmeras matérias, existem diversas ferramentas de apoio ao FM.

A gestão e manutenção de edifícios é uma área que envolve um grande número de serviços (Figura 1) o que, consequentemente, torna o seu custo elevado, sendo de grande interesse para qualquer entidade gestora a otimização dos seus custos. Assim, é compreensível que o uso do FM seja aplicado nesta área, pois tem a finalidade de gerir da melhor forma os vários processos e serviços existentes.



Figura 1- Diversos serviços existentes na manutenção [9]

2.3. BIM

O BIM não se baseia apenas em modelos computacionais tridimensionais, mas sim, em toda a informação associada aos componentes desses modelos e equipamentos neles existentes. Para

além disto, toda esta informação pode ser gerida durante a vida útil da edificação (Figura 2). A utilização do BIM é uma mais-valia para a área de gestão da manutenção, pois torna as intervenções de manutenção mais rápidas, confiáveis e corretas devido à representação do edifício em 3D e ao facto de toda a informação do mesmo estar reunida numa única base de dados. Assim, qualquer responsável pela operação do edifício pode recorrer ao modelo tridimensional, com o intuito de conseguir as informações necessárias para operar, tendo também a possibilidade de acrescentar informação nesse mesmo modelo, garantindo que qualquer alteração que se efetue neste o torna automaticamente atualizado [10].

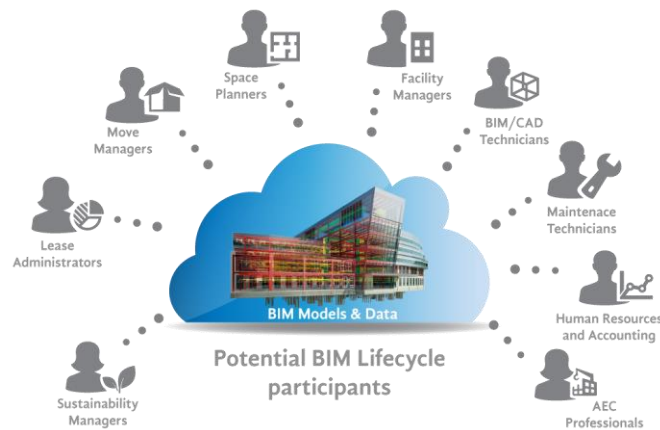


Figura 2 - Os intervenientes e a informação utilizada num modelo BIM [11]

3. Software BIM

Ao realizar a modelação do edifício virtual é necessário que o modelo virtual contenha toda a informação, a sua representação gráfica, a análise construtiva, a quantificação de trabalhos e do tempo de mão-de-obra. Para isto é preciso utilizar *software* de modelação tal como o Revit, Archicad, Allplan, VectorWorks, Cype, Tekla Structures, entre outros [12].

A metodologia *BIM for Facilities Management* (BIM-FM) consiste na gestão das instalações tendo como apoio os recursos obtidos, sejam estes modelos tridimensionais, base de dados ou qualquer outro tipo de informação proporcionada pela metodologia BIM. O tempo que uma equipa de gestão de instalações demora a fazer uma avaliação, por vezes ultrapassa o desejável. Com todas as informações disponibilizadas quando aplicada a metodologia BIM, é possível o acesso quase instantâneo a essas informações, poupando assim bastante tempo em fazer análises morosas [13], como por exemplo os detalhes, a localização e historial, o fabricante, as normas, os custos de desempenho, entre outros.

Um dos protocolos de interoperabilidade mais utilizados em BIM-FM é o *Construction Operations Building information exchange* (COBie), consiste num padrão internacional para recolha e troca de informações não gráficas relacionadas com os ativos das instalações. Esta ferramenta encontra-se em formato digital (Figura 3) é utilizada para compilar, compatibilizar e partilhar os documentos gerados na conceção da edificação [13] [14]. Ao contrário da metodologia tradicional onde se acumula e reúne muita informação no final da obra, o COBie

incentiva a recolher e a introduzir a informação no modelo assim que ela é obtida, mudando assim a forma como a informação é reunida [14].

Com o desenvolvimento crescente da tecnologia, aparecem cada vez mais ferramentas e métodos com a função de facilitar e implementar o BIM-FM. Apresentam-se de seguida alguns pacotes de *softwares*, para o BIM-FM, existentes no mercado.

	A	G	H	I	J	K	L	M	N
	Name	ExtSystem	ExtObject	ExtIdentifier	SerialNumber	InstallationDate	WarrantyStartDate	TagNumber	BarCode
1									
26	Beam	n/a	Beam	2OrWltJ6z	Available	n/a	n/a	n/a	Available
27	Beam	n/a	Beam	2OrWltJ6z	Available	n/a	n/a	n/a	Available
28	Beam	n/a	Beam	2OrWltJ6z	Available	n/a	n/a	n/a	Available
29	Beam	n/a	Beam	2OrWltJ6z	Available	n/a	n/a	n/a	Available
30	Bed	n/a	Furniture	2OBrcmyk	Available	n/a	2012	n/a	Available
31	Bed	n/a	Furniture	2OBrcmyk	Available	n/a	2012	n/a	Available
32	Bed	n/a	Furniture	2OBrcmyk	Available	n/a	2012	n/a	Available
33	Bed 001	n/a	Furniture	2OBrcmyk	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Figura 3 - Exemplo de um folha de cálculo COBie [15]

3.1. Archibus

O Archibus tem o objetivo de reduzir a complexidade da gestão das empresas [16]. Este *software* permite: gestão do portfólio imobiliário, gestão do investimento, gestão e planeamento de espaço, gestão de movimentos, gestão de ativos, gestão ambiental e de risco, operações de construção, gestão de serviços e extensões de tecnologia (Figura 4).



Figura 4 – Áreas do Archibus [17]

3.2. ArchiFM

O ArchiFM, desenvolvido pela vintoCON Ltd, é uma ferramenta FM que funciona em conjunto com o *software* ArchiCAD da Graphisoft (Figura 5). Esta solução foi desenvolvida com o intuito de proporcionar uma gestão das instalações durante o ciclo de vida útil do edifício, utilizando um modelo gráfico criado no ArchiCAD.

Nesta parceria é possível aceder a um visualizador *web* onde o utilizador pode realizar a gestão sem ter que possuir o *software* de modelação. Esta ferramenta possui três áreas, nomeadamente

ArchiFM Assset Planning (Gestão de ativos), *ArchiFM Maintenance* (Manutenção - permite planear atividades relacionados com a manutenção das instalações bem como os seus custos) e *ArchiFM ProFM Reporting Services* (Serviços de informação- permite criar, editar e gerir relatórios em tempo real recorrendo a um navegador *web*) [13] [18].

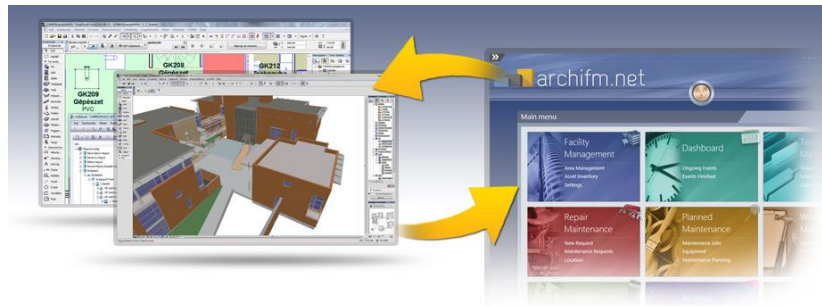


Figura 5 – Ligação entre ArchiCAD e ArchiFM [18]

3.3. Bentley Facilities

O Bentley Facilities foi desenvolvido pela própria Bentley e é uma ferramenta composta por um conjunto de aplicações para suportar a gestão de espaços, de ativos e documentação, relacionados com as instalações. As aplicações referidas são: *Bentley Facilities Space Planner* (possibilita obter e estruturar todas as informações, tanto novas como as existentes na base de dados), *Bentley Facilities Manager* (trata-se de um interface que possibilita criar e manter toda a informação das instalações), *Enterprise Facility Management* (consiste num servidor de colaboração onde é possível registar todos os dados das instalações) e *Bentley Facilities Web Reports* (possibilita a criação de relatórios com as informações das instalações) [13].

3.4. EcoDomus

O EcoDomus fornece soluções BIM-FM, que trabalham com vários sistemas como modelos BIM (Figura 6), sistemas FM, sistema GIS, sistema de automatização predial (BAS – *Building Automation Systems*), o que permite gerir as instalações com uma maior eficiência. O EcoDomus fornece duas ferramentas, o EcoDomus PM e o EcoDomus FM. O primeiro possibilita a integração dos dados BIM em ferramentas FM e o segundo possibilita a integração em tempo real do BIM com *Building Automation Systems*. Pode servir como uma base de dados das instalações que pode ser sempre atualizada e que permite a filtragem de informação por localização e área [13] [19].

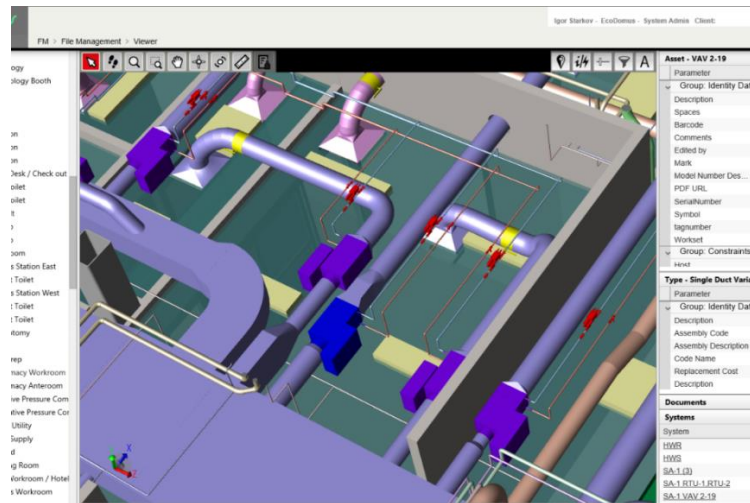


Figura 6 – Utilização de modelos no EcoDomus [20]

3.5. FM:Interact

O FM:Interact foi criado pela FM:Systems e consiste numa ferramenta composta por um conjunto de aplicações que permitem organizar e analisar os dados relativos às instalações. Contêm uma ligação bidirecional (Figura 7) com o Revit da Autodesk, através do qual tem acesso a plantas e dados do modelo BIM, com o intuito de usar essa informação para a fase de operação e gestão das instalações [13]. As áreas principais desta ferramenta são *Space Management* (Gestão do espaço), *Strategic Planning* (Planeamento estratégico) e *Asset Management* (Gestão de ativos). O *Space Management* possibilita a criação de inventários com os detalhes dos espaços, da ocupação e *benchmarking* das instalações de forma a melhorar as taxas tanto da utilização do espaço como da ocupação. O *Strategic Planning* permite criar planos de estratégia com base em análises de requisitos do número de funcionários e previsão de espaço necessário. O *Asset Management* possibilita a localização de ativos físicos como equipamentos, computadores, móveis e sistemas, entre outros. O FM:Interact contém ainda outros módulos que são: *Facility Maintenance*, *Move Management*, *Project Management*, *Real Estate*, *Space Reservation*, *Sustainability*. *FM:Mobile*.

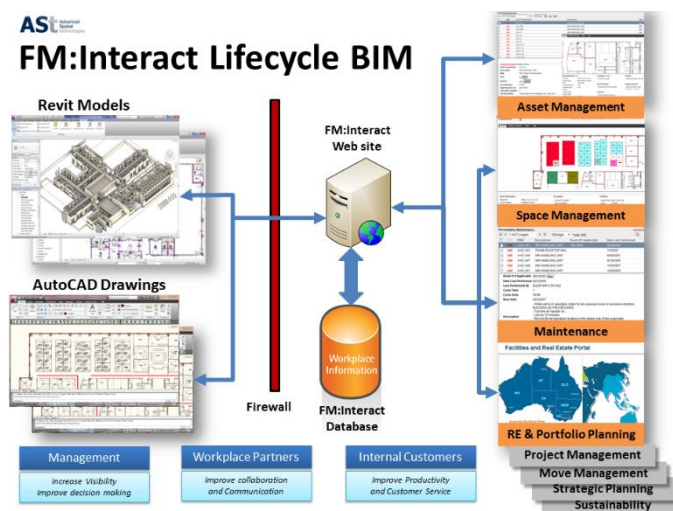


Figura 7 - Ligação bidirecional do FM:Interact [21]

3.6. Maximo

O IBM Maximo é uma solução destinada para a gestão de ativos físicos. Esta ferramenta permite que as organizações consigam gerir todo o tipo de ativos (produção, infra-estrutura, instalações, transportes e comunicações). Para fornecer serviços de otimização, o Maximo, apresenta seis áreas de gestão (Figura 8) nomeadamente gestão de ativos, gestão de trabalho, gestão de serviço, gestão de contratos, gestão de inventários e gestão de *Procurement* [22].

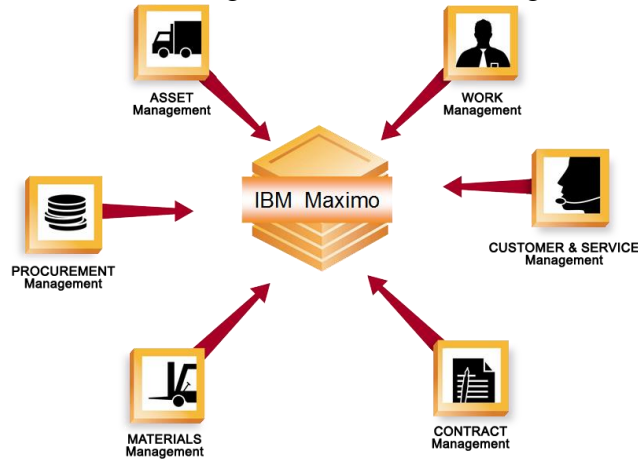


Figura 8 – Áreas de gestão do IBM Maximo [23]

3.7. YouBIM

O YouBIM proporciona uma base de dados integrada e com acesso instantâneo à informação das instalações. No que se trata de gestão das instalações, o YouBIM permite aceder dados e à documentação do fabricante, aos objetos da base de dados do modelo *online* (Figura 9) do edifício e para além disso contém uma gestão de manutenção programada dos equipamentos do edifício [24].

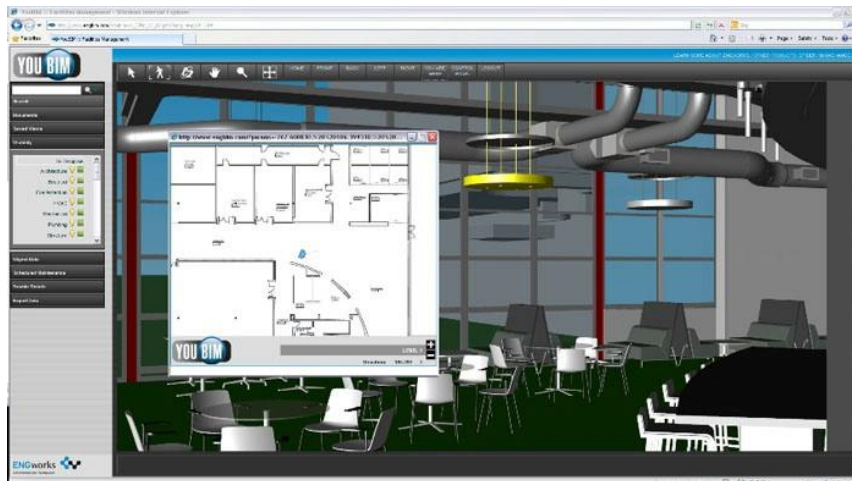


Figura 9 – Modelo *online* do YouBIM [24]

4. Aplicação Prática

Para a aplicação da metodologia BIM-FM foi escolhido um projeto multiuso de reabilitação composto por escritórios, superfície comercial e espaços exteriores de arranjo urbano. As principais etapas do processo são a definição dos requisitos, a recolha dos dados, a modelação e a integração com uma ferramenta BIM-FM.

4.1. Definição dos requisitos

Esta fase tem um papel muito importante já que é ela que define tudo que vai ser essencial para o modelo. Para isso é de extrema importância definir o objetivo do modelo de maneira a poder modelar e recolher apenas o que é necessário, de modo a evitar que este processo seja desnecessariamente demorado e pesado [25]. De uma forma geral, para o modelo ter uma boa informação opta-se por considerar os seguintes objetivos: gestão dos contratos, manutenção, gestão do *stock* e criação de indicadores de desempenho (KPI's) para *Benchmarking*.

O facto deste trabalho abranger várias áreas, tanto no desenvolvimento do modelo, como na reunião e remoção de informação deste mesmo modelo, suporta a necessidade de alerta devido a vários aspetos no desenvolvimento do trabalho. Contudo neste projeto as áreas trabalhadas são a gestão e planeamento de espaço, gestão de ativos, operações de construção e gestão de serviços.

4.2. Recolha de dados

Nesta fase considera-se a recolha dos dados físicos do modelo como plantas, equipamentos e a informação essencial para a gestão da mesma.

Neste projeto, inicialmente, a recolha de dados começou por toda a informação que se encontra no formato digital, contudo, nem todas as informações estão nesse formato. Na informação recolhida é importante ter bem definido quais os dados essenciais, para que a modelação dos equipamentos seja o mais leve possível para não sobrecarregar o modelo.

4.3. Modelação

No que toca à modelação, é necessário ter em conta alguns aspetos, tais como: saber se se trata de uma construção nova ou de uma já existente e se já se encontra modelado ou se ainda se encontra em planta, sendo que a variação destes fatores define a trajetória do processo. Se o projeto for novo, toda a informação é diretamente direcionada para o modelo que será realizado, caso contrário, se o caso de estudo for um projeto existente, é necessário saber se já existe ou não uma modelação. Caso não exista, a modelação é criada de raiz; caso exista, é necessário saber se é preciso realizar alterações no modelo. Ainda nesta fase, é necessário introduzir toda a informação recolhida relativamente ao edifício e equipamentos.

Neste caso a modelação já existia e foi criada com recurso ao *software* Autodesk Revit (Figura 10). A modelação Revit consiste em três especializações: Arquitetura, Estrutura e MEP, estas podem estar ou não separadas. Optou-se por, inicialmente, usar a especialidade de arquitetura de modo a simplificar o processo e o tamanho do modelo, no entanto é também essencial fazer uma adaptação ao contexto e às necessidades deste trabalho.



Figura 10 - Imagem do modelo retirada diretamente do Revit

4.4. Integração com uma ferramenta BIM-FM.

Nesta fase, é necessário que as etapas anteriores estejam concluídas, de forma que o modelo BIM seja sincronizado com as ferramentas BIM-FM.

No presente caso prático, a ferramenta BIM-FM utilizada foi o ArchiBUS, que possibilita fazer a gestão e planeamento de espaço, a gestão de ativos, as operações de construção e os serviços do local de trabalho. Para isso, primeiramente, é necessário que os dados recolhidos relativos ao edifício e aos equipamentos se encontrem no modelo Revit para que este esteja preparado para a integração do ArchiBUS.

Após o processo anteriormente descrito, é necessário instalar a expansão ArchiBUS no Revit (Figura 11), de forma que toda a informação seja sincronizada com o ArchiBUS. A partir deste ponto o utilizador pode consultar e gerir esta informação, bem como os seus objetivos de trabalho, através do *software* ArchiBUS Smart client (Figura 12) onde é possível aceder ao visualizador *web*.

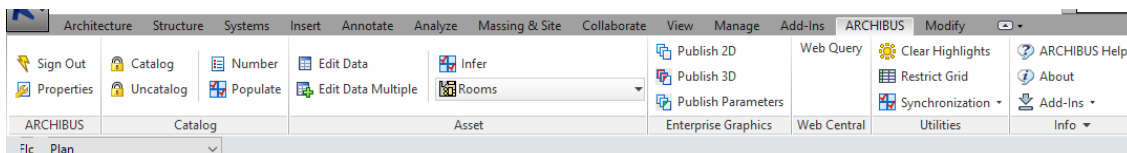


Figura 11 – Expansão do ArchiBUS no Revit

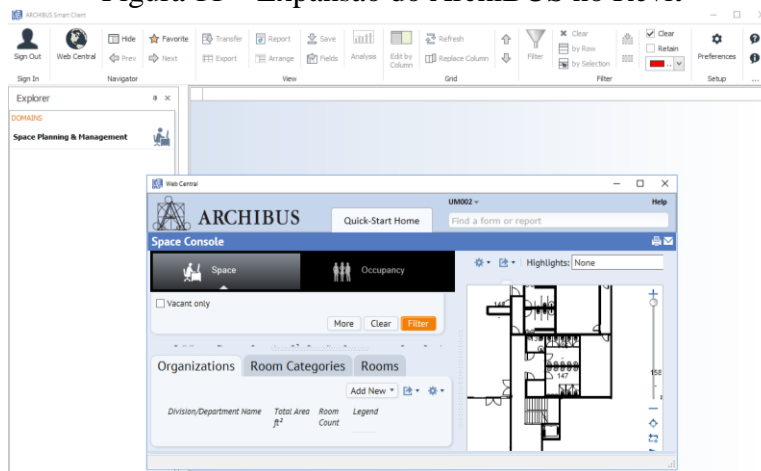


Figura 12 - ArchiBUS Smart cliente e visualizador *web*

5. Conclusões

A metodologia BIM-FM, devido ao facto de ainda estar em fase de desenvolvimento, pode ser alvo de alguma resistência, sendo importante difundir o seu interesse como ferramenta de apoio à manutenção das instalações, mudando o modo como o trabalho é desenvolvido e facilitando certas tarefas. Para que este trabalho seja devidamente desenvolvido é necessário, não só uma ação colaborativa de todos os intervenientes, mas também a existência de documentação ou uniformidade da documentação do caso em estudo. Em obras onde a metodologia BIM está implementada, a conexão com o FM é mais rápida e simples devido à informação já existente acerca destas. O contributo desta metodologia é deveras importante na elaboração de um projeto já que permite uma uniformização no processo de trabalho, contrariamente ao que acontecia no processo tradicional, onde a gestão das instalações e a restante construção são duas fases independentes. Com a introdução da metodologia BIM-FM, esta discriminação desaparece e o método de processo torna-se uniforme, o que traz maior funcionalidade e utilidade ao Dono de Obra. Relativamente ao Software utilizado, ArchiBUS, torna-se fácil a implementação do BIM-FM porque é possível retirar diretamente a informação do modelo Revit para o servidor e como existe uma relação bidirecional é possível atualizar os dados em ambos os Software. Durante a sua aplicação, é possível aferir que o uso deste tipo de plataformas web colaborativas é muito importante pois permite o acesso e controlo por todos os intervenientes, diretamente implicados na gestão dos ativos.

6. Referências

- [1] S. Raposo, “A gestão da manutenção de edifícios - Uma introdução ao tema,” Faro, 2012.
- [2] D. Sapp, Facilities Operations & Maintenance. 2013 [Online] Available at: <http://www.wbdg.org/om/om.php> [Accessed: March 15, 2015].
- [3] Azenha, M., Lino, J.C. & Caires, B., “Introdução ao BIM - BIM na Engenharia Civil: Projeto e Construção”. In U. do Minho, ed. Unidade curricular: BIM na Engenharia Civil - Projeto e Construção. Guimarães, 2015.
- [4] A. D. Weise, C. A. Schultz, and R. A. da Rocha, “Facility Management: contextualização e desenvolvimento,” in *11a Conferência Internacional da LARES*, 2011.
- [5] J. Moreira, “Manutenção Preventiva de Edifícios - Proposta de um Modelo Empresarial,” Dissertação de Mestrado, Faculdade de engenharia da Universidade do Porto, 2010.
- [6] J. Ramos, “Gestão de Instalações,” Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2012.
- [7] A. Nour, “Manutenção de Edifícios - Diretrizes para elaboração de um sistema de manutenção de edifícios comerciais e residenciais,” Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- [8] BS EN 15221-3:2011 “Facility Management. Guidance on quality in Facility Management”, 2012.
- [9] TCMS, “Facilities Management,” 2016. [Online]. Available: <http://www.tcmsltd.com/services/facilities-management/>. [Accessed: 20-Sep-2016].
- [10] J. C. Lino, M. Azenha, and P. Lourenço, “Integração da Metodologia BIM na Engenharia de Estruturas,” Encontro Nac. Betão Estrutural -BE2012, 2012.

- [11] B. Haines, “Ensured Success with a distributed BIM Lifecycle process,” 2015. [Online]. Available: <https://fmsystems.com/blog/distributed-bim/>. [Accessed: 16-Sep-2016].
- [12] I. Rodas, “Aplicação da metodologia BIM na gestão de edifícios,” Dissertação de Mestrado, Faculdade de engenharia da Universidade do Porto, 2015.
- [13] J. Soares, “A metodologia BIM-FM aplicada a um caso prático,” Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2013.
- [14] F. Sousa, “A evolução de um modelo BIM de construção para gestão de empreendimentos,” Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2013.
- [15] J. Jauhianen, “COBie enables owners to get serious about asset management,” [Online]. Available: <http://www.solibri.com/journal/cobie-enables-owners-get-serious-asset-management/> [Accessed: 18-Out-2016].
- [16] Archibus, “Facilities and Real Estate Management Applications For Every Challenge,” [Online]. Available: <http://www.archibus.com/Applications/>. [Accessed: 17-Sep-2016].
- [17] ARCHIBUS, “ARCHIBUS: Your Integrated Solution for Real Estate, Infrastructure & Facilities Management”, Boston, 2016.
- [18] ArchiFM, “Wide-ranging functionality in facility management” [Online]. <http://www.archifm.net/>. [Accessed: 17-Sep-2016].
- [19] EcoDomus, “ECODOMUS FM,” 2016. [Online]. Available: <http://ecodomus.com/products/>. [Accessed: 18-Sep-2016].
- [20] EcoDomus, “ECODOMUS FM,” 2016. [Online]. Available: <http://ecodomus.com/products/masonry?style/>. [Accessed: 18-Sep-2016].
- [21] “Take your CAD/BIM data to the next level: FM+BIM Integration,” 2014. [Online]. Available: <http://advancedspatialtechnologies.blogspot.pt/2014/02/fmbim?integration.html>. [Accessed: 19-Sep-2016].
- [22] IBM, “Gestão abrangente de activos empresariais para gestão de manutenção e ciclo de vida de activos,” 2016. [Online]. Available: <http://www-03.ibm.com/software/products/pt/maximoassetmanagement>. [Accessed: 20-Sep-2016].
- [23] STARBOARD CONSULTING, “IBM MAXIMO APPLICATION,” [Online]. Available: <http://starboard-consulting.com/ibm-maximo-software/>. [Accessed: 20-Sep-2016].
- [24] YouBIM, “BIM for Facility Management Cloud-Based Solution,” 2016. [Online]. Available: <http://www.youbim.com/features.html>. [Accessed: 22-Sep-2016].
- [25] ndBIM Virtual Building, “O PROXIMO PASSO EM BIM: GESTAO DE EMPREENDIMENTOS,” 2015. [Online]. Available: <http://ndbim.com/index.php/pt/component/k2/item/5-o-proximo-passo-em-bim-gestao-de-empreendimentos>. [Accessed: 22-Sep-2016].